سلسلة منظومة الثقافة الفكرية

ثقافة مستحضرات التجميل الفكرية

الجزء العاشر

خاص بالمرأة المسلمة والمتخصصين في علم كيمياء مستحضرات التجميل

تأليف وإعداد

أ.د. حسن عبد القادر حسن البار — **أستاذ الكيمياء العضوية**

أ.د. أميرة بنت صالح العطاس — **أستاذ الكيمياء التحليلية**

أ. فاتن بنت محمد علي زيني

محاضرة بقسم الكيمياء

قسم الكيمياء – كلية العلوم – جامعة الملك عبد العزيز

محافظة جدة – المملكة العربية السعودية

2012

الملكية الفكرية – الطبعة الأولى 2012

حقوق الطبع محفوظة للمؤلفين

غير مسموح بطبع أي جزء من هذا الكتاب أو خزنه في أي نظام لحفظ المعلومات أو استرجاعها أو نقله على أية هيئة أو بأية وسيلة سواء كانت إلكترونية أو شرائط ممغنطة أو ميكانيكية، أو استنساخا أو تسجيلا أو غيرها إلا بإذن من المؤلفين

حسن بن عبد القادر حسن محمد البار ، 1432هـ

© فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

البار ، حسن عبد القادر حسن محمد

ثقافة مستحضرات التجميل الفكرية./ حسن البار، أميرة العطاس، فاتن زيني–جدة، 1432هـ

178 ص ؛ 15 سم x 21 سم

ردمك: 978-603-00-7033-6

أ- مستحضرات تجميل أ. العطاس ، أميرة (مؤلف مشارك) ب. زيني ، فاتن (مؤلف مشارك) ج. العنوان

ديوي 613.488 1432/2950

رقم الإيداع: 1432/2950

ردمك: 978-603-00-7033-6

مقدمه

الحمد لله كثيراً الذي وهبنا الدين الإسلامي الحنيف وجعلنا من أتباع النبي المصطفى الجميل وأسكنا البلد الطاهر الآمين وحملنا آمانة الإصلاح وعمارة الأرض والدعوة لهذا الدين. وعليه يجدر من كل مسلم ومسلمة الاهتمام بالأخلاق الحميدة وتربية الناشئة على القيم والمبادئ الإنسانية الكريمة. كما يجب ان يهتم الأب والأم بتثقيف أبناءهم وبناتهم حول كل ما يخص فوائد ومضار السلع التجارية المتناثرة في أغلب أسواق دول المسلمين حيث أنها تحتوي مواد كيماوية قد يكون لبعضها أضرار على صحة أبنائنا وبناتنا. وكذلك يجب ان يكون الأب والأم القدوة الحسنة في عدم استعمال السلع التجارية كمستحضرات التجميل وغيرها قبل أن التأكد من سلامتها على صحة البشرة والجسم وذلك حفاظاً على صحة العائلة بشكلٍ عامٍ. وقد لوحظ مؤخراً انتشار استعمال مستحضرات التجميل والمواد المعطرة الكيماوية بكثرة على البشرة والشعر خاصة للسيدات والفتيات الصغيرات بالسن وهي ظاهرة شاذة في المجتمعات الإسلامية، وعليه ننصح كل الجميع بتفادي المغالاه في استعمال مثل هذه المستحضرات.

لذا نقدم هذه الكتاب في خمسة فصول تحتوي على معلومات ثقافية عامة لكي تُثقف المرأة والرجل فكرياً في كيفية التعامل مع هذه المواد الكيماوية المنتشرة كمياً ونوعياً ضمن مكونات مستحضرات التجميل الأساسية والفعالة. وتحتوي فصول الكتاب على بعض المعلومات العلمية من النواحي الكيميائية والبيولوجية والصحية حتى يتثنى للقارئ التزود بمعلومات دقيقة عن فوائد وأضرار مستحضرات التجميل التي كثر استعمالها خاصة من قبل المرأة بشكل تجاوز حد الأمن والسلامة على بشرتها وصحتها جرياً وراء الجمال والموضة والتغيير!!.

وسنستعرض نبذة مختصرة عن مستحضرات التجميل على النحو التالي:

استخدمت مستحضرات التجميل ما قبل عصور الفراعنة، وكانت مألوفة في عصر الإغريق القديم والإمبراطورية الرومانية، وهي مواد تستخدم لتجميل جسم الإنسان وتعتبر من المنظفات البسيطة واستخدامها منتشر في العالم. الفكرة لاستخدام مستحضرات التجميل (مواد أو أدوات) في تجميل المظهر الخارجي للجسم لم تتغير خلال كل تلك العصور، فاستخدامها كان ولا يزال يرمي لإظهار الصحة والشباب والجمال لأنها تركز على الجمال مهما تعددت أساليبه فألوانها تخفي الوجنة والشفاه الشاحبتين وكذلك الشعر والأظافر الباهتة.

وكانت المرأة خاصة ولاتزال تهتم بلون بشرتها الفاتح الأكثر بياضاً وصفاءً ورونقاً، لذا استخدمت العديد من الكريمات والخلطات والأدوية والأعشاب لتفتيح لون بشرتها وكذلك لإزالة

البقع والهالات السوداء وآثار الجروح والحروق والندبات وحب الشباب وعامةً القضاء على البشرة السوداء في الجسم.

هناك تكرار للشكوى من الناس وهي عدم الراحة بعد استخدام مستحضرات التجميل خاصة تلك المتعلقة بالوجه وذلك لحدوث التهابات والذي ينتج عن حساسية الجلد للكيماويات المختلفة في مستحضرات التجميل والتي من المفترض أنها لا تضر بالجلد. وهذا يعتمد على نوع المواد الكيميائية وعدد مرات استخدام المستحضر ويبدو أن الإفراط في استخدام مستحضرات التجميل في المجتمعات المتحضرة أدى لزيادة حالات التهاب الجلد بها.

وعموماً العديد من مكونات مستحضرات التجميل لم تتدرج في منظمة الغذاء والصحة الأمريكية (FDA) حيث لم تجرى عليها الاختبارات المعتمدة وبالتالي إباحتها بنسب معينة حيث يعتمد أمانها على الصحة العامة.

والعديد من الشركات المنتجة لمستحضرات التجميل لا تكتب مكونات مستحضراتها على المنتج (لأنه غير مختبر) وأيضاً تتجنب نتائج الدراسات القائمة على تلك المكونات بحجة أنها ملكية فكرية للشركات، ولعدم إستعمالها من قبل شركات منافسة وغير ذلك الكثير من المبررات وهذا يحتم وجود مؤسسات جديدة تهتم بعمل الاختبارات الضرورية على المنتج العلاجي أو التجميلي الذي يستخدمه المستهلك فيؤمن العلاج الجيد للمريض وفي نفس الوقت يحمي مصالح شركات التجميل.

الانتشار المتزايد لهذه المستحضرات والإقبال المتزايد عليها من الناس وكذلك تفاوت الأسعار وتفاوت التركيبات عشبية وغير عشبية و طبية وغير طبية فضلاً عن الحالات المرضية المسجلة نتيجة استخدام هذه المستحضرات كل هذا يدعوا لدراسة تركيب مستحضرات تفتيح البشرة في السوق وتعريف المركبات والعناصر الفعالة والمكونات الأخرى ودراسة تأثيراتها البيولوجية على الجلد.

المؤلفين

المحتويات

الغلاف الداخلي	١
حقوق الملكية الفكرية	٢
المقدمة	٣
المحتويات	٥
الفصل الأول: الخلفية التاريخية لمستحضرات التجميل	٧
الفصل الثاني: كيمياء مستحضرات التجميل	١٥
1.2 تعريف مستحضرات التجميل وأهميتها	١٧
2.2 تصنيف مستحضرات التجميل	١٨
3.2 المكونات الخام لصناعة مستحضرات التجميل	٢٠
4.2 الأسماء التعريفية لمكونات مستحضرات التجميل	٣٤
الفصل الثالث: كريمات تفتيح لون البشرة	٣٩
1.3 لون الجلد	٤٢
2.3 الميلانين وميكانية إزالة التصبغ	٤٣
3.3 كريمات تفتيح البشرة	٤٧
4.3 العلاجات العشبية لتفتيح البشرة	٥٥
5.3 طرق تصنيع الكريمات	٥٧
الفصل الرابع: اختبارات مستحضرات التجميل	**69**
1.4 اختبار المواد الخام والمنتج النهائي	٧٣
2.4 مختبرات محلية وعالمية	٧٧
3.4 طريقة عمل بعض الاختبارات المختارة	٧٩
الفصل الخامس: أثر مكونات الكريم بيولوجيا	١٠٧
1.5 آمان مستحضرات التجميل	١٠٩
2.5 المايكروأورجانزم ومنتجات العناية الشخصية	١١٠
3.5 التأثيرات البيولوجية لوجود بعض المواد في المستحضرات	١١٣
4.5 دراسة ميدانية بيولوجية	١٥٥
التوصيات	١٥٧
المراجع	١٥٩
ملاحظاتكم تهمنا	١٧٨

الفصل الأول

الخلفية التاريخية لمستحضرات التجميل

كان الجمال والزينة في مقدمة هواجس الإنسان واهتماماته منذ الأزل، فقد كان الطين الطبيعي أول مادة يستخدمها الكيميائي البسيط ليجعل الجلد أكثر ليونةً وطراوةً، وسوف نستعرض فيما يلي تاريخ مستحضرات التجميل وتطورها الثقافي والعلمي والبحثي والتقني والاقتصادي والسياسي والصناعي والزراعي.

شكل (1) الجمال الآزلي للتمثال الجيري المصبوغ للملكة نفرتيتي

عصر الفراعنة 4000 عام قبل الميلاد:

في هذا العصر نجد أول علامات أثرية لمستحضرات التجميل فإنه لا خلاف أن مصر القديمة هي مصدر للكثير من الثروة الثقافية البديعة. فنساء النهر كن يضعن عجينة معدن النحاس الخضراء المتألقة على وجوههن حتى تعطيهن ألواناً جميلة وتحدد الملامح.

وكان المصريون يستخدمون الزيوت العطرية والكريمات المختلفة على أجسادهم لتحميها من شمس مصر الحارقة ورياحها الباردة. وكانوا أيضاً يستخدمون كريم من دهن الخروف والرصاص والسخام لرسم الحواجب ورسم العينان، وورد عنهم أنهم كانوا لا يقبرون أمواتهم قبل رسم وجوههم بالكحل وذلك لإيمانهم بالبعث، انظر الشكل ١.

بلاد المشرق 1500 عام قبل الميلاد:

في الصين واليابان كانوا يستخدمون بودرة الأرز لطلاء الوجه وليظهر ما يعرف بوجوه الفطيرة البيضاء وكذلك فإن الحواجب تحلق وترسم باللون الأسود، كذلك الأسنان تطلى بالذهب أو اللون الأسود. هذه المظاهر تظهر حتى اليوم وتعتبر ضمن عادات وتقاليد أغلب بلاد المشرق الأقصى. كما أن صبغة الحناء تستخدم لصباغة الشعر والوجوه، فتخيل المراهقات اللاتي كن يظهرن كما يظهرن اليوم تماماً.

الإغريق 1000 عام قبل الميلاد:

بالرغم من أن الطبقة الراقية الإغريقية كانت قليلة الاستحمام حتى أنهم كانوا يخفون ذلك بارتداء جبة لكلا الجنسين إلا إن مظهر البياض الحقيقي كان مطلوب لدى هذه الأمة فقد كانوا يضعون الطباشير أو مسحوق الرصاص في بودرة الوجه ليظهروا أكثر بياضاً، (لا يوجد تقرير عن حدوث حالات تسمم نتيجة الرصاص المستخدم في عصر الإغريق ولكن في العصر الحالي تم اكتشاف أن الرصاص أحد عوامل أمراض السرطان وخاصة لدى الأطفال).
كما استخدم نساء الإغريق صلصال أكسيد الحديديك المائي مع الحديد الأحمر لصبغ شفاههن باللون الأحمر (الروج)، وكذلك انتشر لديهن صباغة راحة اليد

بالحناء الحمراء حتى تظهرن الجمال والشباب، وفي هذا الوقت تحسنت عملية صناعة الصابون واستخداماته.

الرومان 100 عام قبل الميلاد:

كتب بلاتس " المرأة بدون مكياج كالطعام بدون ملح "، وكان أجداد الرومان المتحضرين يضعون مسحوق الشعير والزبدة على بثورهم لمعالجتها وإخفاؤها وكانوا يستخدمون دهن الشاة ودماؤها على أظافرهم لصباغتها، وعرف عن رجالهم أنهم كانوا يصبغون شعورهم باللون الأشقر ليبدوا أكثر فتية وشباباً، ولكنهم لاحظوا أن صباغة الشعر للرجال والسيدات تؤدي إلى تقصف الشعر حيث تحتوي الصبغة على مواد حارقة مما يؤدي لتساقط الشعر أيضاً. ووجد في هذا العصر عبيد وعمال متخصصون لتطبيقات مستحضرات التجميل واختبارها.

القرن 14 م:

كانت مستحضرات التجميل تعتبر مهددة للصحة وكان العديد من المهتمين يقفون أمام انتشارها، وعلى الرغم من ذلك كانت الصبغة الحمراء موضة للشعر في انجلترا، والنساء كُن يضعن بياض البيض على وجوههن لاكتساب المحيا الأبيض وعند النوم يضعن قطعة من كتف البقر على وجوههن ليتخلصن من التجاعيد. ولذلك كتب بعض مؤلفي المسرحيات الإنجليزية انطباعاتهم في ذلك الأمر " المرأة الجميلة تشبه الأطعمة المعلبة ".

القرون 15-16 م:

في أوروبا، كانت مستحضرات التجميل تستخدم بواسطة فقط الارستقراطيين وفي إيطاليا وفرنسا أصبحت هناك مراكز رئيسية لتصنيع مستحضرات التجميل.

كما أتقن الفرنسيين مهارة ابتكار عطور ومستحضرات تجميل جديدة بواسطة خلط المكونات المختلفة، كان هذا تطوراً هائلاً لم يؤدي فقط إلى ولادة مستحضرات تجميل حديثة ولكن أيضاً لاستبدال بعض المواد الضارة المستخدمة في المستحضرات سابقاً بمواد آمنة أخرى ومن أمثلة ذلك الرصاص في بودرة الوجه والذي أستبدل بالزرنيخ بغرض مقاومة آثار التقدم في العمر.

القرون 17-18 م:

أصبحت مستحضرات التجميل تستخدم من الجميع وذلك لانخفاض قيمتها كسلع تجارية ما عدا الطبقات الفقيرة جداً من المجتمع، وقد استخدم الروج الأحمر ومرطب الشفاه الملون بكثرة لإظهار الصحة والغنى والجمال والسرور.

القرن 19 م:

يسيطر عدد قليل من الشركات متعددة الجنسيات على صناعة مستحضرات التجميل التي نشأت جميعها في مطلع القرن التاسع عشر، ومن أقدم وأضخم هذه الشركات شركة L'Oreal التي أسسها ايجن شيلر عام 1909 تحت اسم الشركة الفرنسية للتلوين غير الضار للشعر وتمتلك هذه الشركة شركة نستله المعروفة، ثم الثلاثي الأمريكي إليزابيث اردين وهيلين ربنستين وماكس فاكتور عام 1910 م وقد قامت هذه الشركات بإنشاء ما يسمى بسوق مستحضرات التجميل قبيل الحرب العالمية الثانية ثم استمرت بعدها، وتنتقد بعض هذه الشركات لمشاركتها في الدعاية لمستحضرات التجميل.

وقد طورت فرنسا العمليات الكيميائية لاستبدال صناعة العطور الطبيعية إلى صناعة عطور كيميائية، كما استخدام أكسيد الزنك باتساع كبودرة خاصة بالوجه ، بدلاً عن الخليط القاتل من الرصاص والنحاس سابقاً، ولكن بعض

المواد السامة بقيت تستخدم في ظل العين (كبريتات الانتموني والرصاص)، أحمر الشفاه (كبريتيد الزئبقبك) ولتصبح العينين متألقة استخدم (نبات البلادونا أو نبات عنب الثعلب).

عام 1920م في أمريكا:

أصبحت مستحضرات التجميل والعطور صناعة وبدأ تسويقها لتصبح أكثر انتشاراً. وأصبح مسموحاً للمرأة أن يتسع خيالها الفلوكتوري وأن تتبهرج في اللباس وفي استخدام مستحضرات التجميل لأن هذا يصنع المال. كما أصبحت التغطية الكاملة لمستحضرات التجميل في السوق الاقتصادية مضمونةً مع وجود المراكز والمخازن والأسواق الكثيرة التي ظهرت وتكاثرت في هذا القرن لتغطي الاحتياج المتزايد لمستحضرات التجميل. وفي عام 1927م تم ابتكار طريقة كيميائية للتجعيد الدائم يجعل السيدات يحصلن على شعر مجعد طبيعي المظهر.

عام 1930 م:

تتبع نجوم السينما مثل ماري بيك فورد، ثيدا بارا وجين هارلوا الموضة وتفننوا في استخدام الماكياج في أفلامهم ومسرحياتهم، ثم أخذ مظهر البياض يفقد سطوته على الناس ويتحول إلى المظهر المسمر كما في هوليود. وفي عام 1935 م قدم ماكس فاكتور في هوليود ما يدعى بماكياج الفطيرة المحلاة ليتناسب مع التصوير الفوتوغرافي في الأفلام، بينما عادت المرأة لاستخدام الطعام على وجهها لتجميله (عادت إلى الطبيعة).

عام 1950 م:

لقد بدأ العهد الحديث لصناعة مستحضرات التجميل كما نعرفها اليوم البودرة والمكياج والزيوت والعطور. وكانت هذه المستحضرات تسوق بكثافة في

المجتمعات التي تأسست بعد الحرب العالمية الثانية والتي أنهكت من العجز والفاقة. في هذا العام المتعهد الشعبي للمسرحيات حول إعلاناته التجارية من الراديو إلى التلفاز لأنها أكثر تأثيراً في الناس بعد ظهور مستحضرات التجميل.

عام 1960 م:

في هذا الوقت حان للصناعة الفرنسية أن تمضي قدماً وتتطور أكثر. فالشفاه الأرجوانية والكحل الفرعوني سهل الطريق للإيحاء بموضات جديدة مثل رسم الفراشات الملونة على أجزاء مختلفة من الجسم، واستخدام الأهداب الزائفة الجميلة التي تزيد المرأة حسناً وجمالاً. كذلك فان الأطعمة المختلفة أعطت حلولاً تجميلية أخرى فاستخلصت العقارات النباتية المفيدة وخلطت الخضروات (الجزر والبطيخ) لتعطي أقنعة مبتكرة للوجه يجعله باسماً جذاباً.

عام 1970 م:

ظهر في هذا العام زيادة الوعي البيئي ضد بعض المكونات السامة في مستحضرات التجميل فأصبح محظوراً استخدامها. وأصبحت هناك مطالبات متعددة لفضح وكشف صناعة مستحضرات التجميل وطرح الكثير من الأسئلة مثل: ماذا بداخل المستحضر؟ وماذا يعمل؟ ومن أين جاء؟ وما هو ذنب الحيوانات التي تستخدم لتجارب تطوير مستحضرات التجميل واختبار سميتها؟

عام 1980 م:

أصبحت مستحضرات التجميل هي مفتاح الظهور بمظهر مختلف (new looks) حيث تعاونت مستحضرات التجميل والجمال سوياً لتصبح صناعة

الجمال تضخ ٢٠ بليون دولار مبيعات سنوياً من سلع تجارية تكميلية هي في الأصل أدوات ومواد تجميلية في صورة منتجات عصرية عالية الجودة والتعليب والتغليف أضف لذلك كفاءة تسويقها من حيث الإعلان والعرض في المراكز العالمية التجارية في شتى بقاع الأرض، فمستحضرات التجميل كالعطور ومنتجات العناية بالشعر والجلد يعلن عنها يومياً في الإعلانات التجارية المقروءة والمسموعة والمشاهدة على التلفاز وخاصة الفضائيات والإنترنت.

(Chaudhri and Jain 2009), (Martell 2008), (Rao 1998)

الفصل الثاني

كيمياء مستحضرات التجميل

1.2 تعريف مستحضرات التجميل وأهميتها ١٧

2.2 تصنيف مستحضرات التجميل ١٨

1.2.2 التصنيف بناءاً على طبيعة المنتج ١٨

2.2.2 التصنيف طبقا لوزارة الصحة ١٨

3.2.2 التصنيف بناءاً على التكوين ١٩

4.2.2 التصنيف بناءً على الاستخدام المتوقع ١٩

3.2 المكونات الخام لصناعة مستحضرات التجميل ٢٠

1.3.2 المواد الزيتية ٢٠

2.3.2 عوامل تخفيض التوتر السطحي ٢٣

3.3.2 الهمكتانت ٢٦

4.3.2 البوليمرات ٢٩

5.3.2 ماصات الأشعة فوق البنفسجية ٣٠

6.3.2 مضادات الأكسدة ٣١

7.3.2 معاملات الحجز ٣٢

8.3.2 مواد خام أخرى ٣٣

4.2 الأسماء التعريفية لمكونات مستحضرات التجميل ٣٤

1.4.2 مصادر الأسماء التعريفية للمكونات ٣٤

2.4.2 أنظمة الأسماء التعريفية ٣٥

3.4.2 نظام التسمية التعريفية لمكونات المستحضرات INCI ٣٦

الفصل الثاني

كيمياء مستحضرات التجميل

1.2 تعريف مستحضرات التجميل وأهميتها

مستحضرات التجميل هي مادة تستخدم لتجميل جسم الإنسان وتعتبر من المنظمات البسيطة واستخدامها منتشر في العالم. (The minister of health Canada 2006)

أهمية مستحضرات التجميل تتضح من خلال الأغراض التي تستخدم من أجلها:

1- تجعل المظهر أكثر جاذبية وهي تظهر الصحة والشباب ولذلك لا تستغني عنها السيدات بتاتاً.

2- تؤثر على نفسية الإنسان بالسعادة وتعطيه الثقة بالنفس وتزيد النظرة الإيجابية للحياة.

3- مستحضرات التجميل مهمة جداً في التلفاز حيث يستخدمها مذيعو الأخبار مثلاً حتى تحسن الصورة في الضوء العالي . ويستخدمها الممثلين في مسلسلاتهم ومسرحياتهم ومقابلاتهم بشكل مكثف.

4- تستخدم مستحضرات التجميل أيضاً في الطب لمعالجة الأضرار (العلامات أو البصمات على الجلد) وكذلك تستخدم في العيادة لإخفاء الجروح والجلد المشوه الذي يمكن أن يعكر السعادة في الحفلات والمناسبات.

5- مستحضرات التجميل أو المكياج تستخدم أيضاً ليبدو الإنسان أكبر سناً أو أصغر سناً، فالفتيات الصغيرات غالباً يحاولن أن يظهرن أكبر سناً ويقلدن أمهاتهن بوضع المكياج، فالمكياج يظهر الفتاة بشباب أكثر وجاذبية وأنوثة أكبر. (Rao 1998)

2.2 تصنيف مستحضرات التجميل

هناك عدة تصنيفات لمستحضرات التجميل نستعرضها فيما يلي:

1.2.2 التصنيف بناءاً على طبيعة المنتج

Classification According to The Nature of Product

1- الرذاذ: منتج يعبئ في زجاجات محكمة الغلق يحوي غاز مضغوط مثل العطور وباخ الشعر.

2- المستحلبات: عبارة عن نظام متجانس به على الأقل سائل واحد غير ممتزج أو صعب الامتزاج منتشر داخل سائل آخر على شكل جسيمات دقيقة، وعادة ما تحتوي المستحلبات على مواد خافضة للتوتر السطحي مع بعض المواد المثبتة، وتعتبر الكريمات والمرطبات من المستحلبات الشائعة.

3- الجل: عبارة عن سائل كثيف القوام وغالبا ما يكون شفاف ويستخدم في العناية بالشعر والبشرة ومعجون الأسنان.

4- **المذيبات:** خليط من مجموعة من المواد المذيبة كالكحول والأملاح التي تذوب في الماء .

(Schueller and Romanowski 2003)

2.2.2 التصنيف طبقا لوزارة الصحة

Classification According to The Ministry of Health

قامت وزارة الصحة في الصين بتصنيف مستحضرات التجميل إلى نوعين : عادية وخاصة . فمستحضرات التجميل الخاصة هي التي تحتوي على مكونات بيولوجية ويكون لها تأثيراً مباشراً وطويل المدى على جسم المستهلك مثل صباغات الشعر وكريم الأساس وكريمات الوقاية من الشمس ومزيل رائحة العرق والمنتجات التي تساعد على إنقاص الوزن.

أما مستحضرات التجميل العادية فهي تستخدم وتزول سريعاً مثل احمر الشفاه والعناية بالأظافر والعطور.

(Ian and Amit 2003)

3.2.2 التصنيف بناءاً على المكونات

Classification According to The Composition

لا يعتبر مكونات المستحضر أمراً جوهرياً في عملية التصنيف ومع ذلك فمن الممكن أن يجعل أحد المكونات أو تركيز هذا المكون تصنيف المستحضر ضمن منتجات مستحضرات التجميل أمرا غير ملائم فينقله إلى منتج دوائي.

(Jimbow, Obata and Pathak 1974)

4.2.2 التصنيف بناءً على الاستخدام المتوقع

Classification According to Proposed Used

على ضوء تعريف مصطلحات الأدوية ومستحضرات التجميل يمكننا تصنيف المنتج حسب الاستخدام المتوقع فعلى سبيل المثال:

1- العناية بالبشرة يندرج تحتها مساحيق الوجه ومرطبات الحمام.

2- العناية بالشعر يندرج تحتها الشامبو والبلسم.

3- منتجات الجمال يندرج تحتها احمر الشفاه والماكياج ودهان الأظافر.

4- الروائح يندرج تحتها العطور والكولونيا.

5- منتجات العناية بالفم ويندرج تحتها معجون الأسنان وغسول الفم.

6- منتجات الجمال ذات الوظائف الخاصة تشمل مضاد التجاعيد وإزالة البقع وكريم الشمس وصبغة الشعر وكريم تفتيح البشرة وكريم إزالة الشعر.

(Kathi and Mindy 1995)

3.2 المكونات الخام لصناعة مستحضرات التجميل

نتيجة التطورات العلمية، من الممكن الآن الحصول على مدى مختلف من المواد الخام عالية الجودة تتضمن : المركبات الطبيعية، المركبات المصنعة، مواد مصنعة حيوية.

المواد الخام الأساسية المستخدمة في صناعة مستحضرات التجميل هي :

1-مواد زيتية

2-عوامل تخفيض التوتر السطحي

3-الهمكتانت Humectants

4-البوليميرات

5-ماصات للأشعة فوق البنفسجية

6-مضادات للأكسدة

7-عوامل الحجز

8-مواد خام أخرى كعوامل تلوين والعوامل الصيدلانية والفيتامينات .

وعموماً هنالك شروط لاختيار المواد الخام المستخدمة في صناعة مستحضرات التجميل منها : .

1-أن تكون فعاله جداً للغرض المستخدم من أجله

2-لها درجة آمان عالي

3-لها ثباتيه ممتازة ضد الأكسدة

4-نوعية ثابتة غير متغيره فمثلاً لا يصبح كريه الرائحة مع الوقت

1.3.2 المواد الزيتية Oily materials

المواد الزيتية تعتبر مكونات هامه تدخل ضمن مكونات مستحضرات التجميل حيث أن لها قابلية لإذابة الدهون وتعمل على ضبط عملية تبخر الماء من الجلد كما أنها تستخدم لتحسين الشعور وقت الاستعمال.

1.1.3.2 الزيوت والدهون Oils and fats

المكون الأساسي للزيوت والدهون هو تراي جليسرايد للأحماض الدهنية والجلسرين المنتشر بكثرة في المملكة النباتية والحيوانية والدهون والزيوت ويتم الحصول عليها من الطبيعة بعد التخلص من لونها ورائحتها، والزيوت هي المركبات السائلة في درجة حرارة الغرفة والدهون هي المركبات الصلبة في نفس الدرجة وهناك أنواع عديدة من الزيوت والدهون والقليل منها يستخدم كمادة خام لمستحضرات التجميل .

من أمثلتها: زيت الزيتون (Olive oil) ، زيت الكاميلية (camellia oil)
زيت الخردل (Castor oil) ، زيت جوزه الحصباء (Macadamia nut oil)

2.1.3.2 إسترات الشمع Wax esters

عبارة عن أسترات لأحماض دهنية (طويلة السلسة) وكحولات (طويلة السلسلة)، ويتم الحصول عليها من النباتات والحيوانات. تحتوي شموع النباتات والحيوانات على هذه الاسترات، بالإضافة لأحماض دهنية طويلة السلسلة وكحولات طويلة السلسلة وهيدروكربون وراتنجينات ... إلخ

تستخدم استرات الشموع في مستحضرات التجميل والعناية بالبشرة لإعطائها مادة ولمعان مثل قلم الروج وذلك لتحسين الشعور خلال وبعد الاستعمال.

أمثلة: شمع النحل (bees wax)، لانولين (lanolin)، شمع الكرنوبا (carnauba wax)، شمع الكانديللا (Candelilla wax)، شمع الجوجوبا (Jojoba Oil)

3.1.3.2 الهيدروكربون Hydrocarbons

الهيدروكربون المستخدمة عادةً تكون مشبعة وبها سلاسل كربون أعلى من C_{15} مثل

البارفين السائل (liquid paraffins) ، البارفين الصلب (solid paraffins)، البتروليوم (Petrolatum)

4.1.3.2 أحماض دهنية عالية Higher fatty acids

الأحماض الدهنية لها صيغة RCOOH حيث R مجموعة ألكايل مشبعة أو غير مشبعة، و تتضمن استرات مختلفة في الطبيعة، منها دهون وأخرى زيوت.

تخلط الأحماض الدهنية مع الدهون والزيوت والشموع ومركبات الهيدروكربون وتستخدم كمواد خام لمستحضرات التجميل، كما تدخل في صناعة الصابون.

أمثلته :

الرقم	الاسم العربي للحمض	الصيغة	الاسم الانجليزي للحمض
1	حمض اللوريك	$(CH_3(CH_2)_{10}COOH)$	Lauric acid
2	حمض الميرستك	$(CH_3(CH_2)_{12}COOH)$	Myristic acid
3	حمض البالمتك	$(CH_3(CH_2)_{14}COOH)$	Palmitic acid
4	حمض الاستيرك	$(CH_3(CH_2)_{16}COOH)$	Stearic acid

5.1.3.2 كحول عالي Higher alcohols

يعطي هذا الاسم للكحولات احادية الكربوكسيل والتي لها 6 إلى 7 كربونات وهي تنتج من الزيوت الطبيعية والدهون الطبيعية، وكذلك الكحول المنتجة من البتروكيماويات و تستخدم الكحول العالية كمادة خام زيتية وكمثبت للمستحلب من منتجات مستحضرات التجميل المستحلبه.

أمثلته : سترايل الكحول $(CH_3(CH_2)_{17}OH)$ Stearyl alcohol، سيتيل الكحول $(CH_3(CH_2)\ OH)$ Cetyl alcohol

6.1.3.2 إسترات Esters

يحصل على الإسترات من نزع جزيء ماء من جزيئي كحول وحمض، الاسترات لها خواص عده تعتمد على الشكل والوزن الجزيئي لها، و تستخدم كمستحلب (emollients)، مذيبات للصبغات، معاملات حجب.

أمثلتها: أيزو بروبيل ميرستيت (Isopropyl myristate)، سيتيل 2-ايثيل هكسانويت (Cetyl 2-ethyl hexanoate)، 2-اوكتيل دوديسيل ميرستيت (2- Octyl dodecyl myristate)، سليكونات (Silicones)، ثنائي ميثيل عديد السيلوكسان (Di methyl poly siloxane). (Mitsui 1997)

2.3.2 عوامل تخفيض التوتر السطحي

Surface active agents

كلمة surfactant هي اختصار" surface–active agent " وهي أنواع مختلفة من الكيماويات تعمل على خفض التوتر السطحي وتسمح للماء والزيت بالاختلاط، ليصبح وسط الكريم متجانس.

ببساطة يمكن تعريف المواد الخافضة للتوتر السطحي على أنها المركبات المحبة للماء والزيوت. وتضم فئة المواد المحبة للماء مجموعة الأملاح التي تتأين في الماء لتعطي الشقوق الموجبة والسالبة، كما يمكن أن تكون نصف قطبية مثل مجموعة الهيدروكسيل التي تستطيع بسهولة عمل روابط هيدروجينية مع الماء مسهلة ذوبان جزئ الزيت تماماً في الماء أو مزج جزيئات الماء في الزيت ليصبح الوسط متجانس القوام.

أما فئة المواد المحبة للزيوت فهي تعتبر مواد هيدروكربونية، فعموماً تحتوي على سلسلة كربون طويلة متفرعة أو مستقيمة. وبناءا على القاعدة الكيميائية التي تقول " الشبيه يذيب الشبيه" فإن السلاسل الطويلة غير القطبية تربط نفسها بالمواد الدهنية، بينما تتجه المواد القطبية إلى الارتباط بالماء.

وتعتبر المواد الخافضة للتوتر السطحي ما هي إلا المطية التي نمتطيها في صناعة مستحضرات التجميل. فالتوتر السطحي لسائل يحدث نتيجة لقوى الجذب الداخلية والتي تتسبب في جعل السطح يبدو وكأنه غشاء مطاطي مشدود، مما يتسبب في تكوين قطرات كروية، فتعتبر بعض أنواع الكيماويات هي المسئولة عن تقليل و/أو خفض خاصية التوتر السطحي في الكريمات المحتوية على خليط من الماء والزيت.

وفائدة خفض التوتر السطحي هي: الاستحلاب والإذابه والنفاذيه والبلبله والتشتت والنظافه والترطيب والتعقيم والتذييت ومنع الكهرباء والتنعيم ومضاد الرغوه.

حيث يمكن تقسيم المواد الخافضة للتوتر السطحي إلى أربع مجموعات بنائية كيميائية كالتالي:

1- المواد الخافضة للتوتر السطحي السالبة (Anionic surfactant) وتستخدم في التنقية ومن أمثلتها:

- RCOOM
- alkyl sulfate $ROSO_3M$
- polyoxy ethylene alkyl ether sulfate $RO(CH_2\ CH_2O)_n\ SO_3M$

حيث: $R:C_{7-21}$ ، $M : Na, K, Na, K, N(CH_2CH_2OH)_3$

2- المواد الخافضة للتوتر السطحي الموجبة (Cationic surfactant) تعتبر مواد منظفة ذات فاعلية عالية مع رغوه خفيفة قد تسبب حساسية للعين والجلد ومن أمثلتها:

- Alkyl trimethyl ammonium chloride $RN^+\ (CH_3)_3Cl^-$

$R : C_{16}-C_{22}$

-Alkyl dimethyl ammonium chloride $R.R.N^+\ (CH_3)_2\ Cl^-$

$R : C_{16}-C_{22}$

-Benzalkonium chloride [Ph-CH-X=R]

$R: C_{12-14}$

3- المواد الخافضة للتوتر السطحي المترددة (Amphoteric surfactant) وهي التي يكون بها كلا الشحنتين الموجبة والسالبة أو أنها لا تحوي شحنة كهربية أصلاً وتعمل كمواد منظفة ومن أمثلتها:

-Alkyl dimethyl amino acetic acid betaine

$$R\ N^{+}\ (\ CH_3)\ {}_2CH_3\ CH_2\ COO^{-}$$

$$R : C_{12} - C_{22}$$

-Alkyl amino propyl dimethyl amino acetic acid betaine

$$RCOO\ NH\ (CH_2)_3\ N^{+}\ (CH_3)_2\ CH_2\ COO^{-}$$

$$R : C_{12} - C_{22}$$

4- المواد الخافضة للتوتر السطحي غير الأيونية (nonionic surfactant) تعمل كملطف، ولكنها شحيحة الرغوة وتستخدم في الإذابة ومن أمثلتها:

-Polyoxy ethylene type non-ionic surfactant

-Polyhydric alcohol ester type non-ionic surfactant

(Schueller And Romanowski 2003)

3.3.2 الهمكتانت Humectants

هي مواد تذوب في الماء ولها امتصاصاً عالياً له، وتعتبر مكوناً مهماً جداً للطور المائي في مستحضرات التجميل . للهمكتانت دوراً مهماً جداً في مستحضرات التجميل فهي تحافظ على المحتوى الترطيبي في المستحضر

وتعمل على تثبيت المستحضر نفسه، بالإضافة إلى أنها تعمل على تحجر وتسكين البكتيريا وتثبيت فعالية المستحضر.

ترتبط المحافظة على البشرة الشبابية المظهر بماهية المكون المرطب في المستحضر التجميلي، ولذلك يعتبر ترطيب البشرة من أهم مهام مستحضرات التجميل.

الشروط الواجب توفرها عند اختيار الهمكتانت:

1- لها قابلية مناسبة للذوبان بالماء.

2- لها قابلية لامتصاص الماء.

3- يجب أن لا تتأثر امتصاصيتها للماء بالتغيرات والظروف البيئية (درجة حرارة ـ الرطوبة).

4- قابليتها لامتصاص الماء كافيه لتحافظ على رطوبة سطح الجلد.

5- لا بد أن تكون قليل التبخر.

6- لها ذوبانية جيدة مع المكونات الأخرى.

7- لها درجة تجمد أقل ما يمكن.

8- لزوجتها جيده وتعطي شعوراً جيداً على الجلد.

9- آمنه .

10- عديمة اللون والرائحة والطعم بقدر الإمكان.

11- تعمل كثافة للوسط (تزيد قوامه) المستخدمة به.

حتى عند الاستخدام الخاطئ للهمكتانت ففعاليته تبقى متزنة والتأثير المعاكس غير ممكن حصوله، وهناك عدد كبير من المركبات تصنف تحت مسمى الهمكتانت مثل:

1.3.3.2 جلسرين Glycerin

يستخدم الجلسرين كهمكتانت منذ فتره طويلة ولا يزال يحصل عليه كناتج جانبي عند تصنيع الصابون والأحماض الدهنية من دهون وزيوت النبات والحيوان، ويعالج بنزع الهيدروجين ليصبح عديم اللون ويعالج بازالة الرائحه ليصبح سائل عديم الرائحة.

2.3.3.2 بروبلين جلايكوك Propylene glycol

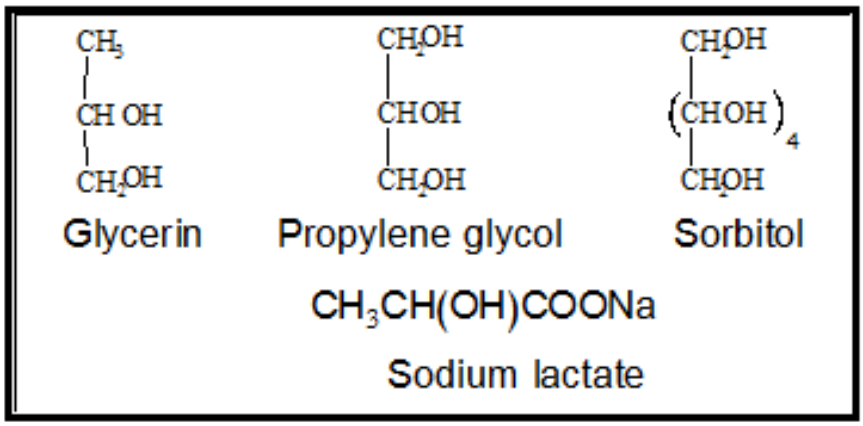
الصيغة الشائعه منه Propylene glycol –1,2، يعطي شعوراً وشكلاً أفضل من الجلسرين نتيجة قلة لزوجتُه عن الجلسرين و هو عديم اللون والرائحة.

3.3.3.2 السربتول Sorbitol

هو سكر كحولي موجود في عصير التفاح والخوخ وهو صلب أبيض وعديم الرائحة ويحصل عليه من اختزال الجليكوز، بمقارنته ببقية الهمكتانت، فله خاصية دهنية أقل ويظهر تأثيره عند الرطوبة المنخفضة، ويستخدم في الكريمات واللوشن الحليبي ومعجون الأسنان.

4.3.3.2 لاكتيت الصوديوم Sodium lactate

اللاكتانات هي مجموعة مهمة من الهمكتانت الطبيعية المتواجده في NMF كمركب Pyrrolidone carboxylate ، وتمتاز اللاكتيتات أن لها إمتصاصية عالية للماء.



شكل (2) أمثلة للهمكتانت

4.3.2 البوليمرات Polymers

تصنف البولمرات المستخدمة كمادة أساسية في مستحضرات التجميل حسب استخدامها،فهي تعتبر بودرة صمغية وتستخدم ككواشف تغليظ لزيادة قوام المستحضر ومشكله للغشاء الرقيق بالإضافة إلى أن بعضها تستخدم كهمكتانت وكعامل خفض للتوتر السطحي.

1.4.3.2 كواشف التغليظ Thickening agents

كواشف تغليظ تعمل على ضبط اللزوجة للمنتج لتجعله سهل الاستخدام قدر الإمكان وتحافظ على ثباتيته، حيث أنه يعمل على منع فصل جزئيات المستحلب عن البودره في اللوشن الحليبي والأساس السائل.

أمثلته: صمغ بذرة السفرجل (Quince seed gum)،

صمغ الاكسانثان (xanthan gum)،

صوديوم كربوكسي ميثيل سليبوز (sodium carboxy methyl cellubse)

5.3.2 ماصات الأشعة فوق البنفسجية Ultraviolet absorbents

يُقذف سطح الأرض دائماً بجرعات من الأشعة فوق البنفسجية التي يتراوح الطول الموجي لها 290-400nm، وهذا يدعوا لأن يقي البشر أجسادهم من الأشعة الضارة بكريمات للجلد تحتوي على ماصات الأشعة فوق البنفسجية والتي تمص أشعة UV الضارة فتمنع الضرر على الجلد مثل شيخوخة الجلد وحروق الشمس والإرثما وغيرها.

وفي السنوات الأخيرة إزداد الأمر سوءاً حيث تكسر طبقة الأوزون ميل أشعة UV مما يجعلها أكثر قوة على البشرة مما يسبب النقاط، الإرهاق، التجاعيد على البشرة وأصبحت هذه الأمراض الهدف الرئيسي لمنتجات العناية بالبشرة. (Lee, C. 2005)

كما تفسد الأشعة فوق البنفسجية مستحضر التجميل نفسه ومحتواه فهي تغير لون الصبغة وتكسر المواد الأساسية به وتغير جودته ويصبح ضعيف التأثير،وعلى ذلك توجد شروط واجب توفرها في ماصات الأشعة فوق البنفسجية وهي:

1-أن تكون غير سامة وعالية الأمان ولا تسبب ضرراً للجلد.

2- امتصاصها عالي لأشعة UV في مدى واسع من الأطوال الموجية.

3-لا تكسر نتيجة امتصاصها الأشعة UV والتعرض للحرارة.

4-تنسجم جيداً مع بقية مكونات الكريم الأساسية.

ومن أمثلتها: مشتقات البنزوفينون Benzophenone derivatives، مشتقات حمض بارا- ميثوكسي سيناميك para – methoxy cinnamic acid derivatives، مشتقات حمض بارا- امينو بنزويك para – amino benzoic acid derivatives، مشتقات حمض السالسيلك.

ومن الممكن قياس فعالية ماصات الأشعة فوق البنفسجية عن طريق قياس نفاذ أو امتصاص أشعة UV عند تركيز ثابت في وسط مناسب (لأن الامتصاص ومواقع الامتصاص تتغير بتغير المذيب).

تعد أشهر طريقة لقياس فعالية امتصاص UV حالياً هي قياس عامل الحماية الفعلي للبشر من الشمس.

(The actual human sun protection factor) SPF

6.3.2 مضادات الأكسدة Antioxidants

مستحضرات التجميل تحتوي على دهون وزيوت وشمع، بالإضافة إلى كواشف تخفيض التوتر السطحي والعطور، وتعتبر بعض هذه المركبات تحتوي على روابط غير مشبعة، وأحياناً تستغل الدهون والزيوت مع رابطتين أو أكثر غير مشبعة فيحصل لها تأكسد بسهوله وينتج هذا التفاعل مركبات لها رائحة كريهة وقد تؤثر على حساسية الجلد ولمنع هذا التغير في مكونات الكريم و/أو التأثير الضار في نوعية الكريم يتم بإضافة مضادات الأكسدة لمستحضرات التجميل لضبط مثل هذه التفاعلات التأكسدية وهذا ما أصبحت تفعله كل المصانع لتطوير صناعة مستحضرات التجميل.

(Andreassi and Andreassi 2003)

وتقسم ميكانيكية الأكسدة لنوعين: الأكسدة الذاتية (Auto- oxidation) والتي تتم بوجود الأكسجين (ميكانيكية الجذور الحرة المتسلسلة)، والأكسدة غير

الجذرية Non-radical) (oxidation والتي تتم بوجود الأوزون، حث تعجل الأكسدة الذاتية أو تبطأ بعدة عوامل كالحرارة والضوء (UV) وأيونات المعادن (خاصة الحديد والنحاس) والماء والبروتينات وغيرها، ويتم إيقافها بالحفظ في مكان بارد وإضافة ماصات (UV) ومضادات أكسدة ومن أمثلتها:

ثنائي بيوتيل هيدروكسيل تولوين Di butyl hydroxyl toluene (BHT)، توكوفيرول tocopherols، استرات حمض الجاليك galic acid esters.

7.3.2 معاملات الحجز Sequestering agents

هي المركبات التي تستخدم لإيقاف فاعلية أيونات المعادن غير السامه المضافة للكريمات، فعند خلط أيونات المعادن مع مستحضرات التجميل فهي بشكل مباشر أو غير مباشر تعمل على:

1- تقليل كفاءة المستحضر

2- تغير في الرائحة واللون

3- أكسدة المواد الزيتية الأساسية في المستحضر

4- وقف العمل الصيدلي للمستحضر

5- تسبب شفافية الكريم نتيجة الترسيب (الفصل للكريم).

ومن أمثلتها: حمض الفسفوريك (phosphoric acid)، حمض الستريك (citric acid)، حمض اللأسكوربك (ascorbic acid)، صوديوم عديد الفوسفات (sodium poly phosphate).

8.3.2 مواد خام أخرى other raw materials

ككواشف التلوين والكواشف الصيدلانية والفيتامينات مثل:

- فيتامين (هـ) يستخدم في علاج أغلب أنواع الجروح حيث يمتاز بقدرة كبيرة في إسراع عملية الالتئام والاصابات والتقيحات الجلدية، كما يحسن أداء مستحضرات التجميل في علاج الحروق وبعض الجروح الأخرى (Baumann and Md 1999)، فيتامين (ج) ذو فاعلية عظمى في علاج حب الشباب ولا يسبب أي أعراض جانبية. (Klock, Ikeno, Ohmori, Nishikawa, Vollhardt and Schehlmann 2005)
- العناصر: يستخدم الكبريت في علاج الكثير من حالات الإصابة الفطرية للجلد والأُكزيما والصدفية والجرب وحب الشباب (Leslie, Millington and Levell 2004) ، أما الرصاص والزئبق وأملاح الزرنيخ فتستخدم ككواشف مساعدة لتفتيح لون البشرة.
- بالإضافة لما ذكرناه سابقاً هناك بعض السوائل التي تستخدم مثل :
  - الإيثانول يستخدم بمنتجات العناية بالشعر مثل مثبتات الشعر السائلة وتونك الشعر .
  - خلات الإيثايل يستخدم كمذيب للراتنج المستخدمة في طلاء الأظافر . (Mitsui 1997)

4.2 الأسماء التعريفية لمكونات مستحضرات التجميل

Cosmetic ingredient nomencalture

طالب الكيمياء العضوية يكون خبيراً بنظام التسمية أيوباك

The International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)

ولكن نظرة واحدة لقائمة مكونات منتجات العناية الشخصية تجعله يندهش حيث أن الاسماء الكيميائية غير مألوفة لديه، والسبب أن صناع مستحضرات التجميل يستخدمون تسمية مختلفة عن الأيوباك. بفهم نظام التسمية هذه واتفاقياتها ستساعد في التحويل السلس من النظام الدراسي الى الصناعي.

1.4.2 مصادر الأسماء التعريفية للمكونات

Sources For Ingredient Nomenclature

عند الإعداد لتسجيل مكونات منتج من مستحضرات التجميل يجب على الكيميائيين أن ينظروا إلى المصادر التالية ليجدوا الأسماء التعريفية المناسبة.

1- كود الولايات المتحدة للتنظيمات الفدرالية (21 CFR 710.30) للحصول على قائمة بالمكونات التي وضعتها منظمة الصحة و الدواء U.S. Food and Drug Administration (FDA).

2- المعجم الدولي لمكونات مستحضرات التجميل

. Cosmetic, Toiletry and Fragrance Association (CTFA)

3- دستور الأدوية بالولايات المتحدة U.S. Pharmacopeia (USP) .

4- الصيغ المحلية National Formulary (NF) .

5- سفر المواد الغذائية الكيميائية (FCC) Food chemical codex.

6- معجم أسماء الأدوية بدستور الأمم المتحدة (USP) وأمريكا (USAN).

وللإطلاع مرفق المواقع الالكترونية لجميع المنظمات والهيئات السابقة

2.4.2 أنظمة الأسماء التعريفية

Nomenclature Systems

الطريقة النصف نظامية semisustematic methode:

وهي نظام تسمية قديم نوعا ما يستخدم في تسمية المركبات التي يكون بها الوزن الجزيئي منخفض، وقد جرت اتفاقات عدة على هذه الطريقة في نظام INCI (International Nomenclature Cosmetic Ingredients).

النظام الدولي ايوباك IUPAC international system:

تم تطوير هذا النظام عن طريق الاتحاد الدولي للكيمياء التطبيقية والبحتة، ويقدم هذا النظام مرونة أكثر في تسمية الجزيئات معقدة التركيب أكثر من النظام الأول.

اتفاقات التسمية العالمية لمكونات مستحضرات التجميل

INCI convention

حيث تستخدم الأسماء الكيميائية البسيطة بقدر الإمكان، أما المواد التي تتركب من أكثر من مركب تسمى عن طريق وضع كل مركب حسب الترتيب التنازلي.

وتشتق أسماء المركبات من الأسماء التقليدية للعناصر الداخلة فيها وبالنسبة للمركبات معقدة التركيب يستخدم السابقات الحرفية مثل ثنائي أو ثلاثي أو رباعي.

وقد عدلت تسمية اتفاقات INCI إلى نظام INCI في عام 1994 ليصبح نظاما دوليا في التسمية التعريفية مكونات مستحضرات التجميل.

3.4.2 نظام التسمية التعريفية لمكونات مستحضرات التجميل
The INCI System

يجب على دارس نظام INCI أن يكون على دراية بأسماء المواد الأصلية التي تستخدم في وصف الألكايل في اغلب مكونات مستحضرات التجميل. و في نظام INCI يتم تسمية الحمض الدهني بتحديد أطول سلسلة كربون، الجدول(1).

وعند تسمية كحول دهني نضع اسم الألكايل ثم اسم الكحول، أما في حالة احتواء المركب على سلاسل كربونية متفرعة للأحماض الدهنية فتوضع سابقة iso قبل اسم المادة الأصلية.

مواد خاصة: في بعض الأحيان تتركب مكونات مستحضرات التجميل من بعض المواد الخام التي تكون خليطا من مواد مجموعات الألكايل لا من مجرد حمض دهني فقط فمثلا عندما يعامل زيت جوز الهند للحصول على كحول دهني فإن الناتج في الحقيقة يصبح مجموعة من الكحولات الدهنية المختلفة وبدلا من تسمية كل كحول باسمه يقوم النظام بتسمية المصدر الذي اشتق منه هذا الكحول فتصبح كحول جوز الهند وبالمثل مع زيت فول الصويا والشحم وزيوت النخيل فان جميع الكحولات المشتقة منها تنسب إليها.

المشتقات: مثل الإيثيرات والإسترات يمكن تسميتها باستخدام اسم الألكايل الموجود مع العلم بأن الإيثيرات تتكون من سلاسل هيدروكربونية مرتبطة بالأكسجين عن طريق روابط أحادية.

جدول (1) تسمية مركبات الهيدروكربون IUPAC			
Carbons (main chain)	**IUPAC stem term**	**INCI fatty acids**	**INCI fatty alcohols**
6	Hexane	Capric	Hexyl
7	Heptane	Heptanoic	Heptyl
8	Octane	Caprylic	Caprylyl
9	Nonana	Pelagronic	Nonyl
10	Decane	Capric	Decyl
11	Undecane	Undecanoic	Undecyl
12	Dodecane	Lauric	Lauyl
13	Tridecane	Tridecanoic	Tridecyl
14	Tetradecane	Myristic	Myristyl
15	Pentadecane	Pentadecanoic	Pentadecyl
16	Hexadecane	Palmitic	Cetyl
17	Heptadecane	Margaaric	Heptadecyl
18	Octadecane	Stearic	Stearyl
19	Nonadecane		
20	Eicosane	Arachidic	Arachidyl
21	Heneicosane		
22	Docosane	Behenic	Behenyl

(Schueller and Romanowski 2003)

وسيتم تخصيص بقية أبواب الكتاب لكريمات تفتيح البشرة وسميتها وآلية نشاط مكوناتها الفعالة وتأثيراتها الجانبية بغرض التوعية للترشيد في استعمالها، وكذلك طرق تصنيع هذه الكريمات ومن ثم طرق اختبارها للتأكد من سلامتها من المكونات الضارة بالبشرة والتي قد تضاف للكريمات بخفاء عن عين الرقابة كما أنها قد تضاف بكمية غير مسموح بها.

الفصل الثالث

كريمات تفتيح لون البشرة

1.3 لون الجلد ٤٢

2.3 الميلانين وميكانية إزالة التصبغ ٤٣

3.3 كريمات تفتيح البشرة ٤٧

1.3.3 عوامل تفتيح لون البشرة الطبيعية ٥٠

2.3.3 عوامل تفتيح لون البشرة الكيميائية ٥١

4.3 العلاجات العشبية لتفتيح البشرة ٥٥

5.3 طرق تصنيع الكريمات ٥٧

الفصل الثالث

كريمات تفتيح لون البشرة

يمثل الجلد أحد أعضاء الكائن الحي المهمة جداً، قد لا نشعر باهتمام نحوه لأننا نراه يومياً، ولكن أهميته تكمن في حفظه للماء الأساسي للحياة داخل الجسم وحمايته من الجفاف وحمايته أيضا من الأشعة فوق البنفسجية بإحتوائه على الميلانين، كما أنه ينظم درجة الحرارة للجسم، وحيث أن الجلد هو الوسيط بين الجسم والبيئة المحيطة، فإنه يحمي الجسم من كل المتغيرات المحيطة به.

تتأثر مهام الجلد بالتغيرات البيئية والتقدم في العمر، ولذلك نحتاج لمستحضر تجميلي للعناية بالجلد تحفظ له مهامه وتضمن أداءه بطريقة صحيحة لذا تستخدم المستحلبات (الكريم واللوشن) كمرطبات ممتازة للجلد، مما يجعله يبدو صحياً يافعاً، فهما يحاربان الجفاف ويُمتصان بسهوله من الجلد إلى الدم المتدفق ويمتاز الكريم بإجراء ترطيب أفضل ولذا يستخدم لدهن أجزاء معينه من الجسم دون غيرها مثل كريمات العين والكريمات المضادة للتجاعيد وكريمات البرص والاكزيما وغيرها. وإذا كان المستحلب ذو لزوجه منخفضة بحيث أنه قابل للانسكاب تحت تأثير الجاذبية الأرضية فإنه لايدعى كريم بل لوشن والذي يمتص الجلد مكوناته بسهوله ويعطي إحساساً بالتبريد، لذا يفضل استخدامه في الصيف على أجزاء واسعة من الجسم كاللوشن الحليبي ولوشن المساج وغيره من الأنواع المختلفة.(Wilkinson and Moore 1982)

1.3 لون الجلد

يتكون الجلد من عدة طبقات نسيجية وتدعى الطبقة الخارجية epidermis والتي لا تحتوي على أوعية دموية وسمكها بمدى 0.04 – 1.6 مم ويليها طبقة dermis الغنية بالأوعية الدموية وسمكها 1– 4 مم ويليها الطبقة العميقة hypodermis.

طبقة الايبودرم epidermis هي الطبقة الملامسة مباشرة للجو والعوامل الخارجية المسؤولة عن حماية البشرة أو الجلد والذي بدوره يحمي الجسم عامة. هذه الطبقة تحتوي على أنواع مختلفة من الخلايا: Keratinocytes, melanocytes, langerhans cells, merkel's cells لكل منها مواصفة ودور خاص بها، ولكن تعد خلايا الكرتينوسايت keratinocytes الخلايا الرئيسية بهذه الطبقة ودورها الرئيسي هو المحافظة على رقم ثابت من الخلايا عبر إعادة تنظيم وتشكيل الخلايا بواسطة عملية keratinization، هذه العملية التي تتغير بواسطتها خلايا الكرتينوسايت بينما تهاجر للأعلى خلال الايبودرم حتى تتحول لخلايا ميتة مليئة بالكيراتين مشكلة طبقة القرنية. وشكلياً تقسم طبقة الايبودرم إلى 4 طبقات وهي من القاع إلى القمة كما يلي: طبقة الاساس basal layer التي تنتج بها خلايا الكرتينوسايت، طبقة خلايا الوخز prickle cell layer، الطبقة الحبيبية granular layer وطبقة القرنية horny layer.

خلايا الميلانين melanocytes تشكل 5% من خلايا الايبودرم وهي تسكن في طبقة الأساس وبواسطة عملية melanogenesis تنتج صبغة الميلانين والتي تتحد مع البروتين لتخرج على شكل الميلانوسومز melanosomes

لتزود 35 – 40 خلية كرتينوسايت محيطه به والتي تنتقل إلى سطح البشرة مسببة اللون كما أنها تشكل حماية لها من أشعة UV الضارة.

(Le'pori 2003)

هنالك ثلاثة عوامل رئيسية تتحد لتعطي لون الجلد:

1- خلايا الديرم والايبوديرم تعطي الخلفية الطبيعية للون الأبيض – المصفر والذي يعتمد إلى حد ما على درجة سماكة الجلد.

2- الأوعية الدموية السطحية في الجلد والتي تعطي لوناً أحمراً إلى أزرق والكثافة تعتمد على عدد وحالة تمدد الأوعية الدموية ومدى قربها من السطح واللون يعتمد على درجة (كمية) الأكسجين بالدم.

3- العامل المهم هو صبغة الكاروتين والأهم منه هو صبغة الميلانين البني إلى الأسود والذي يعتبر أساس لاختلاف لون السلالات العرقية.

(Le'pori 2003)

ويتم تعديل اللون الناتج عن هذه العوامل الأربعة عن طريق العوامل الآتية:

1- تركيب الأنسجة فاللون في أنسجة الشفاه يختلف عنه في أنسجة اليد.

2- التغيرات الفسيولوجية في تدفق الدم خلال الأنسجة.

3- ظاهرة التشتت. (Kirk 1988)

2.3 الميلانين وميكانية إزالة التصبغ

الميلانين هو بولمرات كينولية Quinonoid polymers بأشكال مختلفة، وله صورتين رئسيتين: Phaeomelanins وهي صبغة بنية – مصفرة ومحمرة تحتوي كبريت و eumelanins وهي صبغة سوداء أو بنية غير ذائبة تشتق من بلمرة منتجات أكسدة التايروسين.

(Wilkinson and Moore 1982)

وهذا الميلانين ممتص للضوء غير النظامي وينتج من أكسدة التايروسين بواسطة أنزيم التابروسينز، وهو الأنزيم الذي يحدد معدل صناعة الميلانين، وأي خلل في فعالية الأنزيم توصل إلى المهق (albinism) في البشر.

(Bogusz, Altufail and Hassan 2002)

وهو موزع بكثرة في الحيوانات والمملكة النباتية، ويعتبر أعظم صبغة موجودة على سطح الفقاريات، الصبغة المرئية في البشر تكون نتيجة صناعة وتوزيع الملانين في الجلد وبصلات الشعر والعين كما أن عدد خلايا الميلانين هي نفسها في كل سلالات البشر ولكنها في الجلد الأسود تكون كثيفة وطويلة ومتفرعة كالشجرة، لذا فإن فعالية ونشاط خلايا الميلانين في الجلد الأسود عشرة أضعاف فعاليته في الجلد الأبيض، وهذا يعود بالطبع لفعالية أنزيم التايروسينيز في خلايا الميلانين في أنواع الجلد المختلفة.

كما أظهرت الدراسات أن هناك علاقة بين العوامل الجغرافية ولون الجلد عند البشر، كما أظهرت أن من محفزات تصنيع الميلانين: الأشعة فوق البنفسجية، والهرمونات (estrogens والذي يظهر بالحمل وهرمون the melanoyte stimulatory الناتج من الغدة النخامية الأمامية).

يلعب الملانين دوراً مهماً وحاسماً في:

1- امتصاص الشقوق الحرة المتولدة من السيتوبلازم لأنه عبارة عن أيون مخلبي موجب الشحنة يعمل كبالوعة لها .

2- الحماية من الأشعة فوق البنفسجية ب ذات الأطوال الموجية 280-320 نانوميتر التي تسبب حروق الشمس و تدمر خلايا الحمض النووي مما يؤدي إلى السرطان وذلك بامتصاصها.

(تخترق الأشعة فوق البنفسجية المجموعة ب الجلد الأبيض بنسبة ٢٠ إلى ٣٠% أما الجلد الأسود ينفذ فقط ٥ % من الأشعة فوق البنفسجية المجموعة ب) (Kirk 1988)

3- تنظيم عملية دخول الأشعة فوق البنفسجية بكميات وأطوال موجية معينة حيث يحتاجها الجسم لبناء فيتامين"د"، حيث تحول الأشعة فوق البنفسجية مشتق الكولسترول الموجود في الجلد إلى فيتامين "د ٣" أولي والذي يتحول بدوره إلى الفيتامين النشط "د" داخل الكبد و الكلى.

4- حماية حمض الفوليك الموجود في الحمض النووي والذي يحتاجه الجسم في بناء قواعد نيتروجينية (أحد مكونات الأحماض الأمينية)، علماً بأن أي عطب في حمض الفوليك خلال الحمل ربما يتسبب في حدوث تشوهات في الأنبوب العصبي للجنين.

5- كما يستخدم الميلانين تجارياً ككريم حامي من الضوء ومنقي للشقوق الحرة، وككريم يعالج التصبغات بمضادات الميلانين.

ميكانيكية إزالة التصبغ depigmentation يمكن تلخيصها في الصور الاتية:

1- تحطيم خلايا الميلانوسايت باختيارية

2- تثبيط تصنيع الميلانوسومز melanosomes وتغيير شكلها

3- تثبيط التصنيع الحيوي لأنزيم التايروسينيز tyrosinase

4- تثبيط تكوين الميلانين

5- التدخل في عملية انتقال الميلانوسومز

6- العمل على انحلال الميلانوسومز في خلايا الكرتينوسايت

وهنالك عدة مركبات فينولية مستبدلة تعطي التأثير السام لخلايا الميلانوسايت منها:

مركب الهيدروكينون hydroquinone وجد أن له تأثيراً ساماً على وظائف خلايا الميلانوسايت، ليس فقط على التكوين وإنتاج الميلانين وانحلال الميلانوسومز ولكن أيضاً ينتج تمزيق في غشاء خلايا البلازما.

وكذلك المركبين 4-isopropyl catechol, hydroquinone mono ethyl ether واللذان يتحولان بواسطة أنزيم التايروسينيز إلى منتجات مؤكسدة عالية السمية مثل الشقوق الحرة والتي تبدأ بسلسلة تفاعلات للدهون متعددة الأكسجين والذي ينتج تدمير غير عكسي لبروتين خلية الميلانوسايت مما يؤدي لموت الخلية.(Wilkinson and Moore 1982)

3.3 كريمات تفتيح البشرة

منذ عام s1400 وحتى هذه الأيام لم يزل تفتيح لون البشرة محل اهتمام منتجي مستحضرات التجميل وفي عام s1800 قام فريق من الكيميائيين بعمل خليط من الكربونات والكحولات وأكسيد الرصاص واستعمل هذا الخليط بصورة واسعة النطاق لتفتيح لون البشرة، كما أن هناك طريقة أخرى لتفتيح لون الجلد عن طريق إخراج الدم بما يسمى الحجامة.

تعتبر منتجات تفتيح البشرة في آسيا هي الأفضل مبيعاً من بين مستحضرات العناية بالبشرة، بينما في أوربا وشمال أمريكا كانت المستحضرات المقاومة لشيخوخة البشرة هي الأفضل مبيعاً.

(Ute, Peter and Ute 2004)

ومما زاد من انتشار مستحضرات تفتيح البشرة الميراث التاريخي الراسخ بأذهان بعض الناس بأن البياض يمثل القوة والجمال والسواد يمثل العكس وذلك مثل جنوب آسيا التي حُكمت من قبل الامبراطورية البريطانية لقرنين من الزمان. وكان البيض هم الطبقة الارستقراطية بالمجتمع والسود هم طبقة العمال الكادحين تحت أشعة الشمس. وفي الهند فإن القطاع الهندي الأبيض يعتبر الطبقة العليا بالمجتمع وأفضل من القطاع الهندي الأسود عموماً. وقد أعتمد الجمال على الطول الفارع والجسد الناهد والجلد العسلي فازداد الاحترام للرجال والسيدات ذو البشرة البيضاء وأستغل صناع السينما هذا الميراث التاريخي في أفلامهم فكان البطل والبطلة من البيض بينما اللص واللئيم من السود وأقيمت منظمات تدعوا لفكرة أن البياض هو محرك الرغبة وأنه أساس النجاح وأنه يجلب احترام الآخرين.

(Ravi Shanker and Subish 2007)

وفي أفريقيا قارة الألغاز والأسرار فإن الجلد الفاتح هو أساس علم التجميل والعناية بالجلد عند الناس ذو البشرة السوداء وهذا يدعوهم للسعي بكل طريقة لتفتيح البشرة حتى بدمار الصحة ودمار الموارد المالية لهم، وهناك تعاون بين الجمعية الطبية العالمية The international medical fraternity وصناع التجميل والأدوية لإنهاء هذه الأضرار. (Souza 2008)

أُستغل انتشار الأفضلية للبشرة البيضاء من قبل أصحاب مصانع كريمات التبييض وأصبح كريم تفتيح البشرة يباع في 38 دولة وهو الأكثر مبيعاً في العالم، وقد ازداد هوس كريمات تفتيح البشرة في السنوات الخمسة عشرة الأخيرة وقد كتبت إحدى شركات التجميل تقرير تفيد فيه بأن معدل النمو لمتاجرها مؤخراً كان 1.7% في الربع الأول من 2006 بينما بلغ في الربع الأخير من نفس العام 14% وان الشركة قد أنتجت عدة منتجات جديدة مما زاد في نمو متاجرها بنسبة 64%.

(Ravi Shanker and Subish 2007)

تكلفة كريمات تفتيح البشرة عالية جداً ويذهب الناس للأغلى ثمناً طمعاً في الوصول للبياض الأفضل (Ravi Shanker and Subish 2007)، فمعظم الشركات تروج أن غلاء المنتج يعود لغلاء مكوناته، طريقة تصنيعة الفريدة، وتكلفة تطويرة ومعظم المستهلكين يتأثرون بغلاف العبوة الأنيق والدعايا الترويجية المبالغ فيها والجميع يعشق المظهر النابض بالحياة.

(Gerina 2006), (Virendra, Sreedhar, Manthan and Udupa 2009)

تحتوي كريمات تفتيح البشرة على عوامل تبييض للبشرة مثل الهيدروكينون والأربوتين وحمض الساليسيلك وحمض الكوجك وفيتامين سي وبعض مشتقات

الاستيرويدات وأملاح الزئبق وفوق أكسيد الهيدروجين وفوق أكسيد الماغنسيوم وقد تستخدم بعض العناصر الثقيلة كالبزموث والرصاص.

(Islam, Ahmed, Karim and Amin 2006)

وهذه الكريمات المستخدمة قد تسبب بعض المشاكل بسبب احتواءها على تلك المواد الفعاله المذكورة سابقاً، فنجد أن مشتقات الزئبق تسبب (neurotoxicity, nephropathy and immunotoxicity) كما أن تركيبات الهيدروكينون تسبب (ochronosis, hyperchromic, hypochromic erythrocytes and neuropathy) وقد سجل أن 60% من مستخدمي كريمات تفتيح البشرة يعانوا على الأقل من أحد الأمراض السابقة. (Ntambwe 2004)

كما أن بعض العناصر الثقيلة المستخدمة لها القدرة على تدمير خلايا الميلانوسيت (melanocye) المصنعة لصبغة الميلانين الطبيعية في الجلد، وبدون الميلانين يفقد الجلد أحد أدرعه الرئيسية للوقاية من الأشعة فوق البنفسجية القادمة من الكون ضمن الإشعاعات الشمسية إلى الأرض مما يسبب أمراضاً خطيرة للجلد.

لم تصنف الهيئات المعترف بها منتجات التجميل الصيدلانية (Cosmeceutical) بينما منظمة الصحة والدواء الأمريكي United State Food and Drug Administration (USFDA) صرحت بأن المنتج قد يكون دواءً أو مستحضراً تجميلياً أو خليطاً منهما وأن مصطلح منتجات التجميل الصيدلانية لا يخضع لتصنيف، وإنما يعني مستحضر تجميل له فائدة طبية أو شبه دوائية ليعطي هجيناً بين خواص الصيدلة والزينة لزيادة صحة وجمال الجلد.

(Vermeer and Gilchrest 1996) (Lazarus and Baumann 2001), (Virendra, Sreedhar, Manthan and Udupa 2009)

قليلون الذين يعرفون أن مستحضرات التجميل تمتص خلال البشرة، وما إذا كانت الجرعة الممتصة كفاية لتسبب الخطورة أم لا (Washam 2006). كما أنه لا توجد تقارير تحدد المستويات المسموح بها من بعض العناصر الثقيلة (Zn, CO, Cr, Cd) في منتجات مستحضرات العناية الشخصية والتي لها تأثيرات حيوية، وبالتالي من الصعب التحقق من أن التركيز المسجل لتلك العناصر في الدراسات محظورة أو غير محظورة على أن تكون التركيز أقل. (Ayenimo, Yusuf, Adekunle and Makinde 2009)

1.3.3 عوامل تفتيح لون البشرة الطبيعية

The Natural Bleaching Agents

وهي الموجودة في الطبيعة وتستخدم منذ قرون مثل:

1- خلاصة ورق البقدونس Parsley paper extractive

وهو مضاد للأكسدة فيحمي الجلد من الأشعة فوق البنفسجية، يحتوي مادة الأيول التي لها تأثيراً مفتحاً للبشرة.

2- حمض الكوجك kojc acid

مادة طبيعية تستخرج من فطر صيني يقلل من حدة التصبغ الجلدي فهو عامل مفتح لبشرة الجلد لأنه يختزل عملية تصنيع صبغة الميلانين وغير مؤذي للبشرة ومضاد للأكسدة والهرم.

3- خلاصة الليمون Citric lemon extractive and it's peel

غني بحمض الفواكه وفيتامين سي التي تقشر الخلايا الميتة وتطرد الطبقة الخارجية السوداء من على بشرة الجلد ويختزل صناعة الميلانين في الجلد ويعطي نضارة ورونق للجلد وهو مضاد للأكسدة فينشط الخلايا ويمنع إصابتها بالهرم.

4- حمض اللبن وأملاحه Lactic acid and lactates

مادة طبيعية موجودة بجسم الإنسان ويعمل حمض اللبن على اتزان حمضية الجلد ويرطب ويبيض ويقاوم البكتريا والتجاعيد، بينما تعمل أملاح اللبن على تحضير معامل التحضير الطبيعي NMF، كما يعمل حمض اللبن على عمل اتزان لحمضية الجلد وترطيبه وتبييضه ويقاوم البكتريا ويقاوم التجاعيد.

(Klock, Ikeno, Ohmori, Nishikawa, Vollhardt and Schehlmann 2005)

5- خلاصة أعشاب ونباتات غذائية

Herbals and food plants extract

وهي خلاصة لبعض الأعشاب والنباتات الغذائية التي عرف تأثيرها بتفتيح لون البشرة لإحتواءها على مواد فعالة، ومن أمثلة ذلك كريمات تفتيح البشرة الطبيعية المقدمة من مؤسسة فوزية أبو العنين السعودية للبشرة الجافة والدهنية.

2.3.3 عوامل تفتيح البشرة الكيميائية

The Chemical Bleaching Agents

الكثير من المواد الكيميائية تستخدم لمقاومة اللون الغامق من البشرة، ويمكن تصنيف عوامل تفتيح البشرة الكيميائية كما يلي:

1- عوامل تغطية غير شفافة Opaque covering agents

هناك العديد من المنتجات التجميلية التي تعمل تغطية لعيوب البشرة وهي تحتوي كمية أعلى من المعدل الطبيعي من صبغات بيضاء أو فاتحة مثل ثاني أكسيد التيتانيوم titanium dioxide وأكسيد الزنك zinc oxide والتالك talk والكولن kaolin وصبغة البزموث bismuth pigments.

2- عوامل مؤكسدة Oxidizing agents

الكريمات المحتوية على فوق أكسيد الهيدروجين hydrogen peroxide H_2O_2 قلل استخدامها في الماضي كمبيضات للبشرة.

Fellows أعطى منتجاً مزدوج المحلول يخلطان قبل الاستخدام ويثبتا لمدة أسبوع،

المحلول الأول يحتوي hydroquinone monobenzyl ether مع سائل غير مشع مثل octyl acetate

والمحلول الآخر sodium hypochlorite.

3- مركبات الزئبق Mercury compounds

أول مادة استخدمت لعدت سنوات هي أملاح الزئبق، أكسيد الزئبق الأحمر وكلوريد الزئبقوز استخدما ولكن كلوريد الزئبقيك وأمونيات الزئبق كانا أكثر التحضيرات فعالية.

تختلف ميكانيكية كل مركب عن الآخر فمثلاً كلوريد الزئبقيك استخدم كلوشن وكان يعمل على إنتاج حمض الهيدروكلوريك عندما يتفاعل مع الجلد مما يؤدي للتخلص من الايبوديرم فأثره تقشيري، بينما أمونيات الزئبق $NH_2.HgCL$ يعمل على تثبيط لأنزيم التايروسيناز باستبدال النحاس في الأنزيم حيث موضع نشاطه.

4- الهيدروكينون Hydroquinone

أفضل مادة استخدمت لتفتيح لون البشرة هي HQ، وقد استخدمت بتركيزات مختلفة بدأت من 1-10% وعملت عليها الكثير من الدراسات لمعرفة تأثيرها التبييضي والبيولوجي على البشرة.

واشتهرت العديد من التركيبات لكريمات تفتيح البشرة التي يمثل الهيدروكينون بها البطل المسوؤل عن عملية التفتيح وكان يضاف إلى الكريمات مواد مثبته مثل sodium sulphite, metabisulphite, ascorbic acid كما أن وسط التركيبة كان حمضي خفيف (pH 4-6) وكان ينصح بأن يكون وعاء الخلط مصنوع من الاستنلس استل أو الزجاج لمنع تغير اللون وتقليل اتصاله بالجو.

وللهيدروكينون مشتقات عديدة استخدمت لذات الغرض مثل: hydroquinone monomethyl and monoethyl ether, hydroquinone monobenzyl ether.

5- الكاتيكول ومشتقاته Catechol and its derivatives

يسبب الكاتيكول ومشتقاته تدمير لخلايا الصبغة وخاصة عند إتحادها مع الليزر ويصبح تأثيرها أقوى من الهيدروكينون، وعند استخدامها بتركيز أعلى من 3% تسبب تهيجاً وحساسية للبشرة.

6- حمض الاسكوربك ومشتقات

Ascorbic acid and its derivatives

هو احد العوامل المبيضة إلا أنه يستخدم كمثبت ومضاد للأكسدة يضاف لتركيبات الهيدروكينون ليحفظ التركيبة ويمنع تغير لونها. الكريم المحتوي على 3-5% اسكوربيل اوليت ينجح في تبييض كلف البشرة كما ينعمها ويلينها.

(Wilkinson and Moore 1982)

7- مواد مبيضة أخرى Other depigmenting materials

من أهم المواد الكيميائية المقشرة للبشرة بغرض الوصول لبشرة جديدة أفتح لوناً أحماض ألفا الهيدروكسيلية مثل حمض الجليكولك وأملاحه من الامونيوم، الكالسيوم، البوتاسيوم والصوديوم وكذلك ميثيل، إيثيل، بروبيل وبيوتيل الجليكولات.

كما يستخدم الرصاص وأملاح الزرنيخ كعوامل مساعدة لتفتيح لون البشرة رغم سميتها وضررها على الصحة.

تقسيم آخر للعوامل المفتحة :

تقسم المواد الكيميائية المفتحة للبشرة بغرض الوصول لبشرة جديدة أفتح لوناً لقسمين:

1- عوامل تفتيح البشرة المحبة للزيت lipophilic whitening agents مثل حمض الكوجك وحمض الساليسيلك وحمض الأزيلك واسكوربيل بالاميتات وادابالن.

2- عوامل تفتيح البشرة المحبة للماء hydrophilic whitening agents مثل حمض الجلايكولك وحمض الاسكوربك والأربوتين ومغنسيوم اسكوربيل فوسفات.

(Ling Chang and Min Chang 2003)

4.3 العلاجات العشبية لتفتيح البشرة

تستخدم العلاجات العشبية التقليدية كبديل للدواء من قبل عدد كبير من الناس في أنحاء العالم، حيث يفهم العامة أنها آمنة غير مؤذية وخالية من الأضرار الجانبية، وكذلك فإنها تدعم بدعايا قوية من خلال مروجيها أكثر من الأدوية، وبالتالي فهي تصل للمستهلكين أسرع من وصول الدواء الكيميائي.

شاع في بلدان مختلفة استخدام العلاجات العشبية دون ضابط مثل الصين و تايوان، وفي السعودية لا يوجد قانون شرعي يخضع العلاجات العشبية لاختبارات الجودة النوعية. وهناك الكثير من العمالة الآسيوية الذين يأتون بهذه العلاجات إلى البلاد ويتناولونها ويروجوها. وقد قسمت العلاجات العشبية إلى علاج له فعالية مثبته، وعلاج له فعالية مشكوك بها وعلاج ليس له فعالية مثبته. وعلى هذا فإن بعض العلاجات العشبية لها الكثير من المخاطر،

فبعضها تكون مغشوشة بأدوية صيدلانية وبعضها الآخر ملوث بالعناصر الثقيلة السامة أو بالمبيدات الحشرية. وبدأت الملاحظة العياديه للمرضى المتناولين للعلاجات العشبية ثم تحقق بالتحاليل الطبية ارتباط شكواهم بالعلاج المتناول وأصبح القلق من العلاجات العشبية حقيقة، فظهرت دراسات عدة وكتب منشورة تهتم بالعلاقة بين العلاجات العشبية والأدوية الموصوفة طبياً أو تلوث العلاجات العشبية الآسيوية بالمعادن الثقيلة.

ففي جنوب أفريقيا سجلت حالتين مرضيتين لمستهلكين للعلاج العشبي المغشوش بأدوية صيدلانية وقد أدخلوا المستشفى لتلقي العلاج وأستخدم جهازي GC–MS , HPLC–PAD لكشف الغش التجاري لهذه العلاجات.

(Tracy, Michael, Alida and Vanessa 2005)

وفي السعودية بمستشفى الملك فيصل التخصصي ومركز الأبحاث تمت دراسة حول جودة العلاجات العشبية الموجودة في الأسواق السعودية بالسنوات الأخيرة، وكانت تلك العلاجات العشبية 247 تتناول علاج الأمراض التالية: سرطان الدم والسكري ومشاكل تصبغات البشرة وزيادة الفعالية الجنسية لدى الذكور. ووجدوا أن 39 عينه تحتوي عناصر ثقيلة بتراكيز عالية: فالعلاج المقدم للوكيميا يحتوي (Arsenic 522–161600 ppm) و6 علاجات لتفتيح لون البشرة تحتوي زئبق (700–126000 جزء من المليون) والذي يعمل على تقشير سطح البشرة وكذلك تحتوي رصاص وزرنيخ. كما وجد أن 8 مستحضرات تحتوي على أدوية طبية مصنعة و18عينة تحتوي Mico– organisms و77عينة تحتوي مواد سامة من مصدر الطبيعة. ولذلك تم التوصية بإيقاف 77 مستحضر(30%) من تلك العلاجات لتلوثها بتركيزات عالية من العناصر الثقيلة والبكتيريا ووجود مواد عضوية سامة.

(Boguze, Al tufail and Hassan 2002)

قدرت بعض العناصر الرئيسية والثانوية والضئيلة في ثمانية أدوية عشبية مستخلصة من نباتات عشبية من عائلة الفصيلة الشفوية Lamiacae واستخدمت ثلاثة اجهزة للتقدير وهي: Flam atomic absorption/ emission spectroscopy (FAAS/FAES), Inductivity coupled plasma atomic emission spectroscopy (ICP-AES), dispersive X-ray fluorescence (EDXRF) ، وقد درست مميزات وعيوب هذه الطريقة من تحضير العينات وحتى القياسات وكانت التغطية 90.64 – 101.58%، والنتائج كانت بالمعدلات التالية: النحاس (14.79 – 9.92 مجم/كجم، الزنك (15.0 – 43.0) مجم/كجم، المنجنيز (111 – 25) مجم/كجم، الحديد (74 – 546) مجم/كجم، البوتاسيوم (6.24 – 1.80) %، الكالسيوم (0.90 – 1.43) %، المغنسيوم (0.67 – 0.17) %، الالومنيوم (49 – 378) مجم/كجم، الباريوم (69.84 – 15.53) مجم/كجم والبورن (34.7 – 56.5) مجم/كجم. (Slavica, Svetlana, Latinka and Aeksandar 2005)

5.3 طرق تصنيع الكريمات

من الممتع أن نتخيل انه في حقبة من الزمن في تاريخ الجنس البشري اكتشف الإنسان القديم أن الطين يجعل الجلد أكثر طراوة وبذلك يعتبر الطين أول مادة طبيعية تكتشف على مر التاريخ من منطلق استعمالاته في مستحضرات التجميل كما يعتبر الإنسان القديم أول كيميائي يكتشف فوائده.

وبمرور الزمن تطورت صناعة كاملة لإنتاج مستحضرات التجميل، واليوم أصبحت صناعة مستحضرات التجميل تنفق ملايين الدولارات على الكيميائيين

العاملين في المجال (بالإضافة إلى بعض العلماء المتخصصين) من أجل الوصول إلى الوظائف الرئيسية لهذه الصناعة.

ولابد للكيميائيين العاملين في هذا المجال من قاعدة معرفية عريضة بالكيمياء العامة وخصوصا كيمياء عوامل تخفيض التوتر السطحي (surfactant) surface active agents والاستحلاب.
أيضا لابد لهم من التقدير الكامل للكيمياء النوعية ووظائف آلاف المواد الخام الداخلة في مستحضرات التجميل، بالإضافة إلى أن هذه الصناعة تتطلب معرفة متخصصة ببعض أنواع المنتج المحددة مثل الأيروسولات (aerosol) أو مجموعات الأدوية مثل المعالجة بالفلوريد (fluoride treatment).

ويلي علم مستحضرات التجميل الأساسية العلوم الصيدلانية والتي تكون على وعى تام بقرارات التسويق وقيود التكلفة وشروط التصنيع ومتطلبات الجمال، فالمظهر والرائحة يمكن أن تؤثر في تطور المنتج وتحديد جودته. (Schueller and Romanowski 2003)

إختلاف لون البشرة يعتمد على نوع السلالات البشرية وعلى وقت الفصل من السنة وعلى نوع وكمية وتوزيع الميلانين في البشرة الذي يلعب دوراً حاسماً في تحديد لون البشرة، لذا كان في السنوات الأخيرة اختزال صناعة الميلانين داخل الخلايا مهم جداً للوصول إلى تفتيح لون البشرة.
كما أن تركيبة الكريمات لها مواصفات وخواص فيزيائية معينة (مثل الزوبانية، ثباتية الرقم الهيدروجيني، والفعالية الأيونية، ... الخ) والتي لابد وأن تكون مساعدة للتأثير المطلوب للكريم كالنفاذية أو عدمها، مقاومة الفصل، سهولة

امتصاص مكوناته الفعالة، ..الخ. كل هذه العوامل تحدد تركيبة الكريمات، وبذلك تزود تركيبة الكريم بالمكونات الفعالة ثم تختبر الثباتية والفعالية الصيدلانية والآمان. وتحدد نوعية الكريم إذا ماكان مرهم غير مائي أم مستحلب ماء/ دهن أو دهن/ ماء أم كبسولة مع مراعاة زمن اطلاق المكونات الفعالة ونوع المادة الحافظة. (Goldembrg 1976)

ونتيجة لتأثيرات الحساسية والسمية المصاحبة لمعاملات تفتيح البشرة مثل HQ و Kojic acid ظهرت الحاجة الملحة لوجود معاملات تفتيح فعالة وآمنة. وقد تم إيجاد تركيبة تحتوي على مشتقات Vit. C و Arbutin ومستخلصات النباتات مضافاً لها TEGO CosmoC 250 وهو مشتق لحمض أميني طبيعي مما يعطي للتركيبة خاصية التفتيح الفعال و اللطيف للبشرة. (Ute, Peter and Ute 2004)

في كوريا كانت هناك دراسة تقدم 38 نوعاً من مستخلصات الأدوية الطبيعية الأساسية التي تستخدم في مستحضرات التجميل، و يفضل علماء التجميل استخدام المواد الأولية في صناعة مستحضرات العناية بالبشرة والتي تكون فعالة في منع الهرم للبشرة وفي تفتيح لونها (Yang 2002)، كما تم إضافة مادة Allicin المستخرجة من الثوم إلى مستحضرات العناية بالجلد وإلى صابونه تستخدم لتفتيح لون البشرة (Kang 2000).

كما قد قدمت دراسة أخرى 138 تركيباً لمستحضرات التجميل المفتحة للبشرة والمضادة للهرم وهي عبارة عن:

1- Support layer طبقة الدعامة لتمنع النفاذية.

2- An auxiliary layer الطبقة الإضافية وهي تثبت بطبقة الدعامة و تصنع من المطاط الطبيعي.

3- A matrix layer الطبقة المصفوفة وهي تثبت بطبقة الإضافية وتحتوي HQ ومشتقاته.

4- Releasable layer طبقة الانطلاق التي تمسك بالطبقة التي قبله.

(Lee, Cho, Kim and Kang 2003)

وفي اليابان أظهرت دراسة لمستحضرات التجميل (من بينها مستحضرات تفتيح لون البشرة) المحتوية على مواد فعالة تتضمن الأرز المتخمر الذي يحصل علية بتخمير الأرز بواسطة بكتيريا حمض اللاكتيك، أنها ممتازة من حيث ثبات المستحلب وأمانه البيولوجي ويشعر المستهلك بشعور حسن عند وبعد الاستخدام وتظهر كل الخواص التجميلية من تحسن للجلد وتفتيح للونه والعناية به.

(Sawaki, Sawaki, Matsukawa, Osawa, Hirota and Ogura 2002)

وفي الصين حضر كريم يتكون من وسط مائي 15-70%، وسط دهني 80- 20%، معامل استحلاب 0.5-6%، لحم جنين الضأن mutton embryo biomol 0.1-5%، بودرة فيتامين سي 1-10% و purified Venom PHR defibrase 0.1-10 كما يحتوي على عطر نباتي طبيعي، ووجد أن هذه التركيبة تعمل على طرد البقع وتفتيح وتجميل الجلد.

(Zhang and Yan2001)

أما في ألمانيا فقد تم استخدام مادة Inulins ومشتقاتها في منتجات تفتيح البشرة التجميلية حيث أنها مثبطة لفعالية أنزيم التايروسينيز المهم لصناعة الميلانين (Rathjens, Wachter, Saettler and Gerke 2002)، كما حضرت مستحضرات لتفتيح لون الجلد وتخفيف التصبغات غير المنتظمة تحتوي على الكرياتينين (Creatinine) ومشتقاته كمواد فعالة تعمل على تثبيط أنزيم التايروسينيز

(Lersch, Weitemeyer, Wollenweber 2003)

كما قدمت تحضيره جديدة للجلد تخلط بين فيتامين أ وحمض الهيدروكسي بتركيز 0.01 % – 10 % Vit. A propionate + 2 % – 10 % glycolic acid، حيث يتم الحصول على كريم مقشر للجلد كما أنه يعجل الاختراق للمواد العلاجية إلى الجلد.

(Fulton 2001)

لاقت جليكوسيدات الهيدروكينون اهتماما حيث أنها تتراكب مع المركبات القلوية خاصة ممتصات أشعة UV، و قد كان لها خواصاً تفتيحية وتظهر ثباتية جيدة فيتم إضافتها لمستحضرات تفتيح البشرة، بينما يهبط الأربوتين أنزيم التايروسيناز بفعالية أعلى وتكدسه أقل في الجلد وهو أقل حساسية وأكثر ثباتاً أثناء التخزين مقارنة بالهيدروكينون حيث يضاف أيضاً لمستحضرات تفتيح البشرة، و قد تم اختبار تأثير التفتيح للون البشرة والوقاية من الشمس على المتطوعين.

(Fujinuma, Asahara, Akiu, Suzuki, Ichikawa and Katsumura 1986)

وكذلك تم مفاعلة الهيدروكينون بحمض الكوجيك لإنتاج مركب

3-hydroxy-6-(4-hydroxyphenyloxymethyl)-4H-pyran-4-ones

والذي يمتاز بقلة السمية وأثره الجيد في تفتيح البشرة.

(Kadokawa and Nishikura 2003)

كما أن هناك عدة طرق لتحضير الكريمات تعتمد على مواصفات ووظائف الكريم واللوشن ونوعية أجزاء الجسم المعاملة بالكريم.

وفيما يلي تركيبة بعض أنواع الكريمات:

1- كريم تبييض

التركيبة التالية نشرت من قبل

(The Goldschemidt Chemical Corporation)

ولا تزال تعطي قاعدة لمنتجات جيدة :

الرقم	مواد التركيبة	النسبة
1	لكزمل أ اس (Lexemul AS)	**15.0**
2	ليكزات ت أ (Lexate TA)	**6.0**
3	ستريل الكحول (Stearyl alcohol)	**3.0**
4	بروبيل باربين (Propyl paraben)	**0.1**
5	ماء منزوع الايونات (Water, deionized)	**67.8**
6	بروبيلين جلايكول (Propylene glycol)	**5**
7	هيدروكينون (Hydroquinone)	**2**
8	صوديوم ميتا باي سلفيت (Sodium metabisulphite)	**0.05**
9	حمض الاسكوربيك (Ascorbic acid)	**0.05**

ويتم تحضيرها بإضافة الوسط الدهني على الوسط المائي عند – (75^{o} $80^{o}C$) في خلاط ذو سرعة عالية، وتخفض سرعته بالتدريج عند الحصول على مستحلب ناعم، ويبرد بالتقليب ويضاف فيتامين C والهيدروكينون وحمض الستريك والصوديوم ميتا باي سلفيت وعند ($50^{o}C$ – 55^{o}). ثم يضاف العطر عند $40^{o}C$ ولا بد أن يكون العطر غير نشط للتفاعل مع

الهيدروكينون والباي سلفيت. يستخدم الباي سلفيت وفيتامين C كمثبت والوسط يفضل أن تكون حمضية الوسط (pH= 4-6)، والوعاء المستخدم من الأستنلس استيل أو الزجاج لمنع تغير اللون وللتقليل من التعرض للهواء.

2- كريم ترطيب

يستخدم للبشرة الجافة ويحتوي على همكتانت والتي تعمل على جذب الماء من الجو وبالتالي تدعم المحتوى المائي للبشرة وتزيد رطوبتها والتركيبة هي:

الرقم	مواد التركيبة	النسبة
1	ايزوبروبيل لينوليت (Isopropyl linoleate)	2.0
2	جلسريل ستريت (Glyceryl stearate)	3.0
3	ثنائي ايزوبروبيل اديبيت (Diisopropyl adipate)	2.0
4	ميرستيل ميرستيت (Myristyl myristate)	1.0
5	ب إ ج – 40 ستريت (Myristyl myristate)	1.0
6	سيتيل الكحول (Cetyl alcohol)	1.5
7	سيتريث – 20 (Ceteareth – 20)	0.5
8	كواترنيوم -20 (Quaternium – 20)	2.0
9	هيدروكسي ايثيل سيليلوز (2% مائي) (Hydroxyethylcellulose (2% aqueous))	25.0
10	بروبيلين جليكول (Propylene glycol)	3.0
11	ماء (Water)	59.0
12	عطر، مادة حافظة (Perfume, preservative)	q.s

3- كريم لكل الأغراض

اسم يطلق لنوعية من الكريمات لها المواصفات التالية:

كريم الأساس ويجب أن يكون غير دبق وكريم التنظيف ويجب أن يكون سائلاً بشكل كافٍ وليس به عوائق ولا يمتص من خلال البشرة وكريم اليد ويجب أن يكون مستحلباً رطباً وغير دبق ولا يترك أثراً دهنياً على البشرة وكريم الحماية مثل الكريم المرطب ويجب أن يكون متجانساً ولا يترك أثراً دهنياً على البشرة.

التركيبة التالية مقترحه للبدء بصنع كريم لكل الأغراض:

الرقم	مواد التركيبة	النسبة
1	حمض الستريك (Stearic acid)	15.0
2	لانولين (Lanolin)	4.0
3	شمع النحل (Beeswax)	2.0
4	زيت معدني (Mineral oil)	23.0
5	سوربيت متعدد – 85 (Polysorbate – 85)	1.0
6	سوربيتان ثلاثي اوليت (Sorbitan trioleate)	1.0
7	سوربيتول (Sorbitol)	12.0
8	ماء، عطر، مادة حافظة (Water, perfume, preservative)	q.s

4-لوشن تبييض

لوشن يستخدم بغرض تبييض البشرة يتكون من الآتي

الرقم	مواد التركيبة	النسبة
1	لكسمل أ اس (Lexemul AS)	5.0
2	زيت معدني خفيف ن ف (Mineral oil light NF)	2.5
3	ايزوبروبيل ميرستيت (Isopropyl myristate)	2.5
4	سيتيل الكحول (Cetyl alcohol)	1.0
5	بريج 35 (Brij 35)	0.9
6	بروبيل جلايكول (Propylene glycol)	5.0
7	ماء منزوع الأيونات (Water, deionized)	79.85
8	صوديوم لوريل سالفيت 30% (Sodium lauryl sulphate 30%)	0.9
9	هيدروكينون (Hydroquinone)	2
10	صوديوم ميتاباي سلفايت (Sodium metabisulphite)	0.15
11	حمض الاسكوربك (Ascorbic acid)	0.1
12	حمض الستريك (Citric acid)	0.1

5- لوشن واقي من أشعة الشمس

تركيبة أخرى للوشن متوسط اللزوجه يعمل كواقي من أشعة الشمس و مبيض للبشرة السوداء:

الرقم	مواد التركيبة	النسبة
1	فيجام ك (Veegum K)	1.5
2	ثاني أكسيد التيتانيوم (Titanium dioxide)	0.2
3	سيتيل الكحول (Cetyl alcohol)	1.8
4	بوليكول 5 (Polycol 5)	0.6
5	جلسرين (Glycerin)	5.0
6	يوفينول D60 (Uvinul D50)	1.0
7	صوديوم ميرستيل سالفيت (Sodium myristyl sulphate)	0.2
8	المونيوم كلورو هيدروكسيل النتونيت (Aluminium chlorohydroxyailantoinate)	0.2
9	ماء (Water)	to 100

(Wilkinson and Moore 1982)

كما تمت دراسة العديد من التركيبات المفيدة في علاج التصبغات المختلفة التي تصيب البشرة، ومن ضمن الأمراض المزمنة التصبغية مرض الميلازما Melasma والذي يصيب السيدات غالباً بصبغات شديدة على مساحات

الوجه المعرضه للشمس. وقد قدمت دراسة لتركيبتين من الكريمات لعلاج الميلازما والتركيبة الأولى تحتوي حمض الجلايكوليك بنسبة 70% بينما التركيبة الثانية تحتوي حمض جلايكوليك 10% وهيدروكينون 4% واستمرت الدراسة لسبعة شهور على ثمانية سيدات بهذا المرض، وقد وجد أن التركيبة الأولى للكريم المقشر لم يجني فائدة في القضاء على الميلازما أما التركيبة الثانية المحتوية على الهيدروكينون وحمض الجلايكوليك مع حماية كافية من أشعة الشمس مفيد جداً في تحسن الحالات المصابة بالمرض.

(Macedo, Kaminsky, Bagatin, Hassun and Talarico 2006)

وفي تركيبة أخرى لعلاج مرض الميلازما المزمن أيضاً احتوت على (4% HQ و0.01% fluocinolone acetonide و0.05 % tretinoin) وقورنت بتركيبة أخرى لكريم يحتوى على 4% HQ فقط، وجد بعد ثمانية اسابيع أن الهيدروكينون عندما يتحد بمركبات اخرى تزيد فعاليته ضد سواد البشرة.

(Chan and Park 2008)

وسوف نعرض في باب المناقشة بالفصل الأول النتائج البحثية التي تم الحصول عليها خلال المسيرة البحثية والتي تتضمن كيفية تحضير تركيبات الكريم المختلفة.

الفصل الرابع

اختبارات مستحضرات التجميل

1.4 اختبار المواد الخام والمنتج النهائي ٧٣

1.1.4 الاختبارات الفيزيائية الكيميائية ٧٣

2.1.4 إختبارات الكفاءة ٧٥

2.4 مختبرات محلية وعالمية ٧٧

1.2.4 الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة ٧٧

2.2.4 معمل اختبار فلوريدا للتحاليل الكيميائية ٧٨

3.2.4 مختبرات إيرفاين الكيميائية الغذائية ٧٩

3.4 طريقة عمل بعض الاختبارات المختارة ٧٩

1.3.4 الفحص الظاهري ٨٠

2.3.4 إختبار التأثير الحراري ٨٠

3.3.4 قياس الرقم الهيدروجيني ٨١

4.3.4 تقدير المحتوى المائي ٨٢

5.3.4 تقدير المحتوى الدهني ٨٤

6.3.4 الاختبارات البيولوجية ٨٧

7.3.4 تقدير بعض المواد الفعالة (الهيدروكينون والأربوتين) ٨٨

8.3.4 الكشف عن المركبات والزيوت الطيارة ٩٢

9.3.4 تقدير الأحماض الدهنية ٩٦

10.3.4 تقدير بعض العناصر السامة والعناصر الأساسية والثانوية ٩٩

11.3.4 الكشف عن السيانيد ١٠٤

الفصل الرابع

اختبارات مستحضرات التجميل

هناك تكراريه للشكوى من عدم الراحة بعد استخدام مستحضرات التجميل خاصة تلك المتعلقة بالوجه، وكذلك الشكوى من الحساسية والالتهاب، وهذا ينتج من حساسية الجلد للكيماويات المختلفة التي تدرج تحت مكونات مستحضرات التجميل، والتي من المفترض أنها لا تضر بالجلد، وذلك يعتمد على نوع المواد الكيميائية وعدد مرات استخدام المستحضر ويبدو أن الإفراط في استخدام مستحضرات التجميل في المجتمعات المتحضرة أدى لزيادة حالات التهاب الجلد فيها، كما سجلت العديد من الإمراض المصاحبة لاستخدام كريمات تفتيح لون البشرة. (Mehta and Reddy 2003), (Pons-Guiraud 2004)

وعموماً فإن العديد من مكونات مستحضرات التجميل لم تنتظم تحت منظمة الغذاء والصحة الأمريكية Food and Drug Administration (FDA) حيث لم تجرى عليها الاختبارات المعتمدة، وبالتالي لم يحدد التركيز المسموح باستخدامه منها حتى يعتمد أمانها على الصحة العامة.

والعديد من الشركات المنتجة لمستحضرات التجميل لا تكتب مكونات مستحضراتها على المنتج (لأنه غير مختبر) وأيضاً تتجنب نتائج الدراسات القائمة على تلك المكونات بحجة أنها ملكية فكرية للشركات، ولعدم استعمالها من قبل شركات منافسة وغير ذلك الكثير من المبررات وهذا يحتم وجود

مؤسسات جديدة تهتم بعمل الاختبارات الضرورية على المنتج العلاجي أو التجميلي الذي يستخدمه المستهلك فيؤمن العلاج الجيد للمريض وفي نفس الوقت يحمي مصالح شركات التجميل.

(Lazarus and Baumann 2001)

قليلون الذين يعرفون أن مستحضرات التجميل تمتص خلال البشرة، وما إذا كانت الجرعة الممتصة كفاية لتسبب الخطورة أم لا(Washam 2006). كما أنه لا توجد تقارير تحدد المستويات المسموح بها من بعض العناصر الثقيلة مثل (Zn, CO, Cr, Cd) في منتجات مستحضرات العناية الشخصية والتي لها تأثيرات حيوية، وبالتالي من الصعب التحقق من أن التركيز المسجل لتلك العناصر في الدراسات محظورة أو غير محظورة على أن تكون التركيز أقل.
(Ayenimo, Yusuf, Adekunle and Makinde 2009)

هنالك أبحاث قليلة تبحث حول استخدام وفائدة منتجات التجميل الصيدلانية وتعمل شركات قليلة على تطوير منتجاتها وتعامل المستحضرات كأدوية، كما أن أبحاث قليلة التي تعمل على تحسين التأثير والفعالية ودرجة الآمان لهذه المنتجات وتبقى الكثير من الأسئلة دون إجابة، وللأسف هذا العمل لم يدرج في الأبحاث الأكاديمية الجلدية في الجامعات ويظل الاهتمام الأكبر من قبل الشركات الإنتاجية فقط في كيفية زيادة ترويجها.
(Kliman 2005), (Virendra, Sreedhar, Manthan and Udupa 2009)

الانتشار المتزايد لهذه المستحضرات والإقبال المتزايد عليها من الناس وكذلك تفاوت الأسعار وتفاوت التركيبات العشبية وغير العشبية و الطبية وغير الطبية فضلاً عن الحالات المرضية المسجلة نتيجة استخدام هذه المستحضرات كل هذا يدعونا لمعرفة مكونات بعض مستحضرات تفتيح البشرة في المراكز

التجارية والأسواق ومعرفة المركبات والعناصر الفعالة والمكونات الأخرى ودراسة تأثيراتها البيولوجية على الجلد. نحن لا نستطيع منع استخدام مستحضرات تفتيح البشرة التجميلة، ولكن فقط نحد من استخدامها بأن نعلم ونساعد ونثقف مستخدميها في كيفية اختيارها والحذر عند استخدامها لأن الوقاية خير من العلاج.

(Mehta and Reddy 2003)

1.4 اختبار المواد الخام والمنتج النهائي

هناك أنواع عدة من الاختبارات التي يجب أن يعلمها صناع مستحضرات التجميل في سبيل تصنيع وتطوير ناجح لمنتجاتهم وكذلك لصيانتها وحفظها، هذه الاختبارات تتجه في نوعين عاميين: اختبارات فيزيائية كيميائية وهي عبارة عن قياسات لبعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للمواد الخام وللمنتج النهائي، واختبارات الفعالية أو الكفاءة التي تعمل على قياس فعالية وظائف المنتج. ويحتاج كيميائي التركيب لإدراك كيفية ارتباط الاختبارين بتطور المنتج والثقة النوعية بالمواد الخام والمنتج النهائي.

1.1.4 الاختبارات الفيزيائية الكيميائية

Physiochemical Test

1- الجودة النوعية للمواد الخام

هنالك طريق واحد لضبط الجودة النوعية للمنتج النهائي وهو ضبط الجودة لمكونات ذلك المنتج.

من الاختبارات السهلة والأساسية فحص مظهر المواد الخام فهو يساعد في تحديد جودته فمثلاً البروتين قد يظهر بقع سوداء نتيجة اكسدته فينبغي الحذر،

مقارنة اللون والرائحة والمظهر للمنتج بالمقاييس القياسية هو اساس الاختبارات النوعية العامة المستخدمة في الصناعة.

ومن الاختبارات الاخرى التي تستخدم لضبط الجودة في المواد الخام وللمنتج النهائي لمستحضرات التجميل اختبار طيف الأشعة تحت الحمراء Infrared spectroscopy (IR) والكروماتوجرافي الغازي Gas chromatography (GC) والكروماتوجراف السائل عالي الضغط High pressure liquid chromatography (HPLC) وكذلك أي تحليل يعطي معلومات نوعية أو كمية عن مواد التجميل يمكن استخدامه، وبإضافة هذه المعلومات إلى بنك المعلومات المتوفر من الاختبارات الفيزيائية والكيميائية يصبح من السهل معرفة المشاكل المستقبلية التي قد تؤثر على المنتج.

2- تحديد الرقم الهيدروجيني

أهمية مقياس pH:

a. حدوث تفاعلات كيميائية داخل تركيبة المنتج يؤثر على قيمة pH ولذا فهو مؤشر للتفاعلات التي تحدث، فمثلاً الاستر يمكن أن يتميء مطلقاً أحماض حرة والتي تغير قيمة الحمضية وتغير وظيفة المنتج.
b. تعطي قيمة pH معلومات حول نوعية المنتج والمواد الخام، فمثلاً pH العالية تدل على وجود أحماض قوية وعلى التأثير التقشيري للمنتج. كما أن بعض المتفاعلات خلال التصنيع لا تدخل كاملة في التفاعل وبقاؤها يؤثر على pH والذي ينعكس سلبياً على المنتج.
c. تعطي قيمة pH مفتاح اللغز لوظيفة المنتج وبعض المواد تتغير وظيفتها بتغير pH.

3- قياس اللزوجة

أهمية مقياس اللزوجة:

a. يبين ما إذا كانت مكونات المنتج متلائمة وبتركيزات صحيحة وبالتالي يحدد مدى ثباتية المنتج.

b. يبين مدى ثخن المنتج وبالتالي خواص التدفق له.

c. يعطي مقياس اللزوجة إشارة واضحة حول التغيرات التي تحدث في المنتج مع الزمن وبالتالي ثباته من عدمه.

4- اختبارات أخرى

توجد اختبارات أخرى تعمل للتعرف أكثر على المنتج احدها اختبار خلو المنتج من البكتريا microbial preservation testing، فبعض مستحضرات التجميل التي تحتوي ماء تقدم بيئة جيدة لنمو البكتريا.

2.1.4 إختبارات الكفاءة Product Performance

بالإضافة للاختبارات التي تؤكد سلامة المنتج الفيزيائية والكيميائية لابد من عمل اختبارات اخرى لتحديد كفاءة المنتج فمثلاً بخاخ مثبت الشعر هل فعلاً يثبت الشعر في مكانه تحت ظروف معينة وهل ما دون على العبوة موافق لما بداخلها.

وهي تنقسم لقسمين هما:

1.2.1.4 الخضوع للقوانين Compliance

وهو اختبار خضوع المنتج لجميع القيود الشرعية لضمان سلامة استخدامه كاختبارات الأمان الطبي والخضوع للاعتبارات المنظمة من وزارة الغذاء والدواء.

العديد من منتجات العناية الشخصية لا تحصل على تفويض يستلزم كفاءتها إلا بعد إتباعها لدليل مجلس الأوزان والقياسات البريطاني للتوزيع the U.S. Bureau of Weights and Measures guidelines for dispensing

فكما أن هنالك اختبار عيادي لتأكيد الجفاف بعد استخدام بخاخ العرق فلابد من معرفة الكمية القياسية اللازمة لذلك.

فمثلاً في U.S. منتجات معينة لتخفيف العرق وطرد القشرة يجب أن تتبع التعليمات الصادرة من FDA قبل اعتبار تأديتها لوظيفتها.

2.2.1.4 الفعالية الوظيفية Functionality

لابد من اختبار المنتج هل يفي بالغرض الذي يباع من أجله أم لا ولذا تجرى الاختبارات التالية:

a. اختبار المعمل

لمعرفة فعالية المنتج لابد من استخدامه من قبل المستهلك وتسجيل شعوره.

b. اختبار الصالون

يتم اختبار المنتج من قبل علماء التجميل على المتطوعين في الصالون وتسجيل تأثيره على الشعر أو الجلد وتسجيل (الكمية المستخدمه ودرجة الجرارة

وفترة المعالجة) وهذا الاختبار يعطي معلومات عن أفضل طريقة لاستخدام المنتج ومدى تأثيره على الجلد والشعر.

c. اختبار المستهلك

يتم اختيار شريحة من المشتركين ليأخذوا المنتج لبيوتهم ويستخدموه ثم يعبئوا استمارات لمعرفة معلومات حول طريقة الاستخدام ونتائجه، وهذه المعلومات تعطي الكيميائي خلفية واقعية عن فعالية وتأثير المستحضر.

(Schueller and Romanowski 2003)

2.4 مختبرات محلية وعالمية

سنستعرض بعض المختبرات المحلية والعالمية ونسرد التجارب التي تعمل بها لاختبار مستحضرات التجميل وتحديد فعاليتها وآمانها.

1.2.4 الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة

قدمت الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة مواصفة SASO//1513/1999 والتي تضم عدة اختبارات لتحديد صلاحية كريم الجلد ثم السماح لشركته بالتسويق القانوني له:

الفحص الظاهري واختبار الثبات الحراري وقياس الرقم الهيدروجيني وتقدير المحتوى الكلي للمواد الدهنية وتقدير محتوى الماء واختبار عد الأحياء الدقيقة (ميكروبيولوجي).

(SASO//1513/1999)

2.2.4 معمل اختبار فلوريدا للتحاليل الكيميائية

Florida Test Laboratory for Deformulation

يقدم هذا المعمل التحليل والاختبارات لمستحضرات التجميل (كريمات الجلد وكريمات تنظيف الجلد والمرطبات والروج وكريم واقي من أشعة الشمس وكريم حاجز للأشعة الشمس ومضاد التعرق والشامبو ومنتجات الشعر والمنتجات الشخصية) وهذه التحاليل تتضمن التالي:

1- تحليل كيميائي لجميع المكونات للوصول إلى قائمة المكونات على الغلاف

2- الكشف عن آثار المعادن الثقيلة وتحديد خضوع المنتج لقوانين FDA من عدمه.

3- الكشف عن الصبغات وتعريفها وتحديد خضوع المنتج لقوانين FDA من عدمه.

4- فحص غلاف المنتج وتحديد مدى خضوعها لقوانين FDA من عدمه.

5- تحاليل ميكروبيلوجية للبكتريا والعفن وتحديد مدى خضوعها لقوانين FDA من عدمه.

6- تقدير قيمة SPF في كلاً من (vivo, vitro).

7- تقدير الحساسية الجلدية المختلفة.

8- إعادة تركيب المستحضر بحيث تحسن من التركيبة والمضافات من مواد حافظة ومثبتات.

9- تصنيع منتجات تجميلية جديدة.

10- تحديد الفترة الزمنية لتخزين المنتج قبل تلفه (Shelf-life).

(http://www.applieddconsumer.com/cosmetics.html)

3.2.4 مختبرات إيرفاين الكيميائية الغذائية

Irvine Nutri-Chemical Laboratories

يقدم المختبر لمنتجي وموزعي مستحضرات التجميل ومنتجات العناية الشخصية مدى واسع الخدمات لتأكيد آمان وجودة منتجاتهم (المكياج السائل والبودرة والكريمات المختلفة واللوشنات والعطور) ومن هذه من الاختبارات

1- تحليل المكونات ومقارنتها بما دون على ملصق العبوة.

2- قياس الرقم الهيدروجيني.

3- تحاليل ميكروبيولوجية (Pseudomonas).

4- تحليل المواد الفعالة والرئيسية.

5- تحليل الصبغات والألوان.

6- تحاليل الثباتية وتحديد الفترة الزمنية لتخزين المنتج قبل تلفه (Shelf-life).

7- تحليل مضادات الأكسدة.

(http://www.inc-lab.com/cosmetic.testing.htm)

3.4 طريقة عمل بعض الاختبارات المختارة

هناك العديد من الاختبارات الأخرى التي تجرى في عشرات الهيئات والمؤسسات الحكومية والخاصة المهتمة بفحص مستحضرات التجميل والوقوف على صلاحيتها وآمانها، سأذكر بعضها فيما يلي:

1.3.4الفحص الظاهري

تفحص العينات ظاهرياً بالعين المجردة للتحقق من مطابقة المنتج للمواصفة القياسية الخليجية رقم 1152/2002 "كريم الجلد".

يهدف الفحص الظاهري للكريمات لمعرفة تأثير العامل الظاهري للكريم على جودته، ويعتمد الفحص على النظر ولمس وشم الكريمات.

(SASO//1513/1999)

2.3.4 إختبار التأثير الحراري

تهدف التجربة لمعرفة مدى الثبات الحراري للكريمات عند رطوبة عالية مما يساعد على معرفة جودة المنتج التجانسية الذي له علاقة بجودة تاريخ انتهاء صلاحية المنتج على الصعيدين التسويقي والإستخدامي كما أن له علاقة بجودة المنتج الطبية.

تنص المواصفه القياسية السعودية SASO//1512/1999 على انه يجب أن يكون الكريم ثابتاً حرارياً عند درجة حرارة 37 ± 1ْم ورطوبه 60 – 70% لمدة 8 ساعات.

طريقة التجربة:

1- تم تعقيم كأس سعة 5 مل وقطره 2.5 مل وكأس سعة 10 مل وقطره 2.5سم وأنبوبة احتراق طولها 7 سم وقطرها 0.5 مل في جهاز التعقيم عند درجة حرارة 120ْ م لمدة 30 دقيقة

2- تم وضع كمية من الكريم داخل الكأس بارتفاع 0.5 سم وداخل أنبوبة الاحتراق بطول 2.5 سم في مكان معتم.

3- تم وضع الكؤوس والأنابيب داخل الحضان عند درجة 37 ْم (عند رطوبة نسبية 60-70%) لمدة 8 ساعات.

4- تم فحص الكريمات بعد إخراجها من الحضان وملاحظة ثباتها الحراري.
(SASO//1512/1999)

يمكن الاطلاع على تطوير هذه الطريقة بالرجوع الى مرجع المؤلف
(Albar, Alattass and Zainy 2011)

3.3.4 قياس الرقم الهيدروجيني

تهدف التجربة لمعرفة الأس الهيدروجيني لوسط الكريم والذي يؤثر تأثيراً مباشراً على صحة البشرة حيث يتراوح الحدود المسموح بها pH = 5.5 – 9 وتنص المواصفة القياسية السعودية SASO//1512/1999 على أن الكريم يجب أن يكون رقمه الهيدروجيني في المدى من 5 – 9.5. وتختلف طريقة تحضير العينة حسب نوعية الكريم.

شكل (3) عملية قياس الرقم الهيدروجيني باستخدام جهاز P^H meter

هل الكريم عبارة عن دهن مستحلب في ماء أو ماء مستحلب في دهن:

1- تحضير العينة عندما يكون الكريم عبارة عن ماء مستحلب في دهن:
يوزن 5 جم من الكريم داخل دورق مخروطي سعة 100 مل ثم يضاف إليها 50 مل من الماء منزوع الأيونات ثم يرج على جهاز المقلب لمدة 15 دقيقة ثم يقاس الرقم الهيدروجيني بواسطة جهاز قياس الأس الهيدروجيني pH meter عند درجة حرارة 25 ْم.

2- تحضير العينة عندما يكون الكريم عبارة عن دهن مستحلب في ماء:
يوزن 5 جم من الكريم داخل دورق مخروطي سعة 100 مل ثم يضاف إليها 50 مل من الكحول الإثيلي ويسخن عند درجة حرارة 45 ْم ويرج لمدة 15 دقيقة ثم يقاس الأس الهيدروجيني عند درجة حرارة 25 ْم.
(SASO//1512/1999)

4.3.4 تقدير المحتوى المائي

الغرض من إجراء التجربة تحديد نسبة الماء الموجودة بالكريم وبالتالي يصنف الكريم بكريم دهني مستحلب في الماء أو كريم مائي مستحلب في الدهن ومن ثم مقارنتها بالنسبة المسموح بها في الكريمات لتأكيد أمانها وفعاليتها.
تنص المواصفة القياسية السعودية SASO//1512/1999 على أنه يجب أن لا تزيد نسبة المحتوى المائي في الكريم عن 85 %.

شكل(4) جهاز استخلاص الماء من الكريم

طريقة التجربة

1- تم وزن 10 جم من الكريم داخل دورق دائري سعة 250مل وأضيف إلية 100 مل من الطولوين (بعد تجفيفه من الماء بواسطة كرات ماصة للماء من المذيبات العضوية (Molecular Sieves)

2- تم إضافة قطع من منظم الغليان إلى الدورق ثم وضع الدورق على سخان منتل حيث تُثبت عليه أنبوبة مصيدة الماء التي توصل بالمكثف وعبئ الجزء السفلي من أنبوبة مصيدة الماء بالطولوين.

3- تغطية الدورق الدائري بصوف زجاجي وقصدير ثم غطى أنبوب الاستقبال بالقطن والقصدير.

4- تم تسخين الدورق بواسطة سخان منتل حتى يبدأ خليط التفاعل بالغليان وتبدأ قطرات الماء بالتساقط في أنبوبة المصيدة ويستمر التسخين.

5- يلاحظ ثبات كمية الماء بعد فترة من الوقت (30-60 دقيقة) في أنبوب المصيدة وهذا يعني اتمام استخلاص الماء من الكريم.

6- تم غسل السطح الداخلي للمكثف بواسطة الطولوين لإزالة أي اثر من الماء ويوقف التسخين وتترك أنبوبة المصيدة لتبرد.

7- تم فصل الماء من الطولوين بطرده من أنبوبة المصيدة ثم يقاس حجم الماء.

8- الحسابات:

محتوى الماء بالكتلة % = (ح × ث ÷ ك) × ١٠٠

حيث أن: ح = حجم الماء، م = كثافة الماء، ك = كتلة عينة الاختبار جم.
(SASO//1512/1999)

5.3.4 تقدير المحتوى الدهني

تهدف التجربة لتحديد نسبة الدهن الموجود بالكريم والذي يحدد نوعية الكريم هل دهني أم غير دهني.

تنص المواصفة القياسية السعودية SASO//1512/1999 على ان الكريم يجب ان لا يقل المحتوى الكلي الدهني عن % 15 بالكتلة.

شكل (5) التسخين الارتدادي للكريمات

طريقة التجربة

1- تم وزن 2 جم من الكريم في دورق دائري سعة 250 مل ويضاف إليه 25-45 مل حمض هيدروكلوريك تركيزه 5 عياري.

2- تضاف قطع من منظم الغليان الى الدورق الذي يوضع على سخان منتل ومن ثم يثبت الدورق في المكثف ويبدأ التسخين الارتدادي للكريم لمدة ثلاثة ساعات أو حتى يصبح خليط التفاعل رائقاً.

3- يسكب المحتوى داخل قمع فصل سعة 100 مل ويترك ليبرد عند درجة حرارة الغرفة.

4- يشطف الدورق الدائري بـ 20 مل داي إيثيل إيثر ثم ينقل لقمع الفصل.

5- تفصل الطبقة المائية في كأس سعة 250مل وتفصل الطبقة العضوية في كأس سعة 250 مل وذلك بعد عملية استخلاص الدهن في المذيب ثلاثة مرات.

6- يغسل مستخلص الإيثر بـ 20 مل ماء مقطر مرتين داخل قمع الفصل ويرج جيداً للتخلص من الوسط المحمض للطبقة العضوية.

7- تنقل الطبقة العضوية إلى الكأس ويوضع عليه كمية مناسبة من كبريتات المغنسيوم اللامائية ويقلب الخليط ثم يترك لمدة 5-10 دقائق ثم يتم الترشيح.

8- تم أخذ الرشيح وإرجاعه للدورق الدائري (المعلوم الوزن) ومن ثم يبخر الإيثر في جهاز التبخير الدوار (Rotary evaporator) ثم يوزن الدورق.

9- يوضع الدورق في فرن ليجف الدهن عند 60 ° م لمدة 10-20 دقيقة ويوزن حتى يثبت الوزن.

10- الحسابات:

المحتوى الدهني : الكتلة % = ك$_1$ / ك$_2$ × 100

حيث ك$_1$: وزن الدهن بعد التجفيف في الفرن، ك$_2$: وزن الكريم

(SASO//1512/1999)

يمكن الاطلاع على تطوير هذه الطريقة بالرجوع الى مرجع المؤلف

(Albar, Alattass and Zainy 2011)

6.3.4الاختبارات البيولوجية

تهدف التجربة للتأكد من خلو الكريم من البكتريا بعدد يفوق الحد المسموح بوجوده والذي يؤدي لتلف الخواص الفعالة للكريم أثناء استخدامه وقبل انتهاء فترة صلاحيته.

استنادا للمواصفة القياسية السعودية SASO//1512/1999 فيجب أن لا يزيد العد البكتيري في الكريمات عن 100cfu (Colony forming unit)/g حتى يسمح لها بالتداول كمنتج تجميلي.

1.6.3.4 عد القرص الهوائي

ومن المتوقع أن تتواجد وتنمو بعض البكتريا الهوائية في الكريمات حيث أنها معرضه للهواء أثناء الاستخدام ولكن يجب أن لا تتعدى القيمة المسموح بها.
لذا تفضل عبوة الكريم المغلقة التي تعتمد على الضغط لإخراج الكريم ثم تقفل بمجرد إيقاف الضغط عليها مما يقلل تعرض الكريم للهواء وبالتالي يقلل فرصة نمو البكتريا الهوائية.

2.6.3.4 عد الفطر(فطر الخميرة، فطر العفن)

يجب أن لا يحتوي الكريم على أي عفن أو فطريات

3.6.3.4 الكشف بعض البكتريا الانتهازية

هنالك أصناف خطيرة من البكتريا وجودها في الكريمات يعني عدم صلاحية المنتج للاستخدام بينما غيابها يعني شهادة للمنتج بأمانه وسلامته ودعماً لاستخدامه.

ومن هذه البكتريا:

- Staphylococcus aureus
- Pseudomonas aeruginosa
- E. coli
- Klebsiella pneumoniae

- Streptococcus pyogens

طريقة التجارب البيولوجية موضحة بالمرجع:

(Hitchins, Tran and McCarron 2001)

7.3.4 تقدير بعض المواد الفعالة (الهيدروكينون والأربوتين)

لقد أضيفت مادة الهيدروكينون لمستحضرات تفتيح البشرة منذ أكثر من خمسين عاماً ولازال هناك جدلاً حول أمانها المطلق عند إضافته بنسبة 2-4% وتبين تسببها في حساسية الجلد والالتهاب عند استخدامه بنسبة 10% والتي يجب أن تكون تحت إشراف طبي(Grimes 1995)، واستنادا للمواصفة القياسية السعودية SASO//1953/2005 فان المسموح بإضافته من الهيدروكينون كعامل تلوين مؤكسدة لصبغ الشعر هو 0.3% في نظام الأظافر الاصطناعي 0.2% وذلك للاستخدام المهني فقط.

كما يشكل الأربوتين (أحد مشتقات الهيدروكينون) عامل مفتح للون البشرة وهو أكثر أماناً عند استخدامه حتى نسبة 7% في مستحضرات تفتيح لون البشرة.
(Lin, Yang and Wu 2007)

استخدم جهاز HPLC بطريقة روتينية لتقدير HQ في الكريمات، وذلك بإذابة العينة في ميثانول (أو ميثانول – بتروليوم) وتحقن مباشرة بدون تنقية على الجهاز ذو الطور العكسي، فكانت طريقة سهلة سريعة طبقت بنجاح على 35 كريم. (Firth, Rix 1986)

واستخدم جهاز HPLC مع كاشف النظام اللوني (Coulometric-array detection) لتقدير الهيدروكينون في البول البشري من خلال دراسة عيادية

على إفرازات الكلة، وقد استخدم الكمبيوتر في تطوير وتثبيت الطريقة وكانت طريقة نوعية اختيارية. (Wittig, Wittemer and Veit 2001)

كما أتحد جهاز HPLC مع جهاز UVDS لتقدير الهيدروكينون في الجل والكريم كمادة فعالة وحيدة، وذلك بعد تطوير الطريقة وإثبات مصداقيتها بحساب عوامل المصداقية مثل الخطية والمصداقية والدقة والنوعية وحد الكشف وحد التقدير.

(Hackman, Kumar 2005)

استخدم جهاز HPLC لتقدير الاربوتين في ثلاثة كريمات تفتيح بشرة تجارية:

Arbuwhite cream,

Super whitening cream,

Shiseido cream

و ثلاثة مستخلصات لنباتات طبية:

Betula alnoides Buch. Ham.,

Clerodendrum petasites S. Moore, curculigo latifolia Dryand. Var. latifolia, and Hesperethusa crenulata Roem, leaves

والنتائج جيدة بنسبة إسترجاع 99.88 ± 1.12 % وتميزت الطريقة بالسهولة والسرعة والاختيارية بحيث تناسب التحاليل الروتينية.

(Wisanu, Boonsom and Saisunee 2007)

كما نجح التقدير اللحظي للاربوتين وفيتامين سي بواسطة جهاز HPLC المتصل بكاشف chemiluminescence لأول مرة، الطريقة أعتمدت على تفاعل الكلور من برمنجنات البوتاسيوم الحمضية مع الاربوتين وفيتامين سي بوجود الفورمالدهيد كحافز وقد درس تأثير الظروف المختلفة على التفاعل

الحاصل والتحليل فكانت طريقة ناجحة مناسبة لتقدير الاربوتين وفيتامين سي في مستحضرات التجميل التبييضية.

(Wei, Zhang, Zhang and Sun 2007)

يتم تحضير العينة ثم تحقن على جهاز HPLC بعد معايرته.

ظروف تشغيل جهاز HPLC

- جهاز الكروماتوجراف السائل عالي الضغط Waters 1525 صناعة أمريكية (USA)
- الكاشف Photodiode Array detector (PDA) ويثبت الطول الموجي عند λ_{max} = 280 nm
- العمود C18 (Hypersil ODS) طوله 15cm وعرضه 4.6 mm وحجم الجسيمات داخله 3 μL
- معدل التدفق 1.20 مل/ دقيقة
- حجم الحقن 5.00 ميكروليتر
- يستخدم الطور المتحرك الذي يكون عبارة عن خليط من الميثانول – الماء بنسبة 88% – 12% بحيث يخلط آلياً أثناء التحليل بواسطة مضخة توصله بالعينة ليحملها إلى العمود للفصل ومن ثم للكاشف للكشف والتقدير.
- زمن التحليل 5 دقائق
- حدود الكشف 0.25 %

شكل (6) جهاز الكروماتوجراف السائل عالي الضغط

تحضير العينة للحقن على جهاز HPLC

1- تم وزن 0.5 جم من العينة على ميزان حساس في أنبوبة صغيرة.

2- تم إضافة 50 مل إيثانول إلى العينة وتغطى وتوضع على مقلب دوار لمدة ربع ساعة.

3- تم تسخين الخليط في حمام مائي عند 37ْ م ذو ذبذبات صوتية لمدة عشر دقائق.

4- تم وضع العينة بعد التقليب في الفريزر (0 – 17ْ م) لمدة نصف ساعة وذلك لتتجمد الدهون ويؤخذ فقط المستخلص في المذيب.

5- تم وضع العينة في جهاز الطرد المركزي عند درجة حرارة 0ْم وبسرعة 2000 لفه/ الدقيقة ولمدة: 10 دقائق، فيخرج الأنبوب وقد فصل تماماً الدهن للأعلى والمذيب للأسفل بشكل واضح.

6- يرشح المذيب بما يحويه داخل نظام ترشيح Aqua's/filtration 0.2 μm nylon ليؤخذ الرشيح.

7- تم حقن 5 ميكروليتر من الرشيح المستخلص في جهاز HPLC.

(In house method in KFHRC 2008)

8.3.4 الكشف عن المركبات والزيوت الطيارة

العديد من الشركات المنتجة لمستحضرات التجميل لا تكتب مكونات مستحضراتها على المنتج (لأنه غير مختبر) وأيضاً تتجنب نتائج الدراسات القائمة على تلك المكونات بحجة أنها ملكية فكرية للشركات، ولعدم استعمالها من قبل شركات منافسة وغير ذلك الكثير من المبررات وهذا يحتم وجود مؤسسات جديدة تهتم بعمل الاختبارات الضرورية على المنتج العلاجي أو التجميلي الذي يستخدمه المستهلك فيؤمن العلاج الجيد للمريض وفي نفس الوقت يحمي مصالح شركات التجميل.

(Lazarus and Baumann 2001)

تستخلص الزيوت الحقيقية من أجزاء مختلفة من النباتات وهي تعطي الروائح العطرة المختلفة للنباتات، كما أن بعض الزيوت الحقيقية والمستخلصات تعمل بنجاح كمضادات لأكسدة ومضادة للنشاط البكتيري كتلك المستخلصة من المائية من نبات Bidens pilosa مما يجعلها تستخدم كمصدر طبيعي للمواد الحافظة في صناعة الاطعمة ومستحضرات التجميل وغيرها.

(Deba, Xuan, Yasuda and Tawata 2008)

تطوير الأعمدة الشعرية في الكروماتوجرافي الغازية جعلته من أفضل الطرق عموماً لفصل وتقدير المواد المتطايرة والثابتة حرارياً وبكميات قليلة جداً، وهناك العديد من المركبات غير المتطايرة والتي لا يمكن تقديرها بالطرق الكروماتوجرافية الغازية المباشرة وإنما يمكن تحويلها إلى مركبات متطايرة أولاً

ثم يمكن فصلها على عمود الكروماتوجراف الغازي، مثل تحويل الأحماض الدهنية ذات الوزن الجزيئي العالي إلى إستيرات الميثيل الأكثر تطايراً وتحويل الكحول ذات الوزن الجزيئي العالي إلى إيثرات ثلاثي ميثيل السيليل الأكثر تطايراً أيضاً وتحويل الحموض الامينية غير المتطايرة الى استرات الاميد المتطايرة وأخيراً الفلزات غير المتطايرة ويتم تفاعلها مع عامل تعقيد مخلبي لتكون معقدات مخلبية متطايرة.

وبعد فصل المركب ينتقل إلى جهاز الطيف الكتلي مباشرة حيث يتم الكشف عن كل مكون، ولهذا الجهاز مقدرة عجيبة على التحليل الكيفي والكمي للعينات المعقدة جداً والتي تحتوي على المئات من المركبات. (Alzamil 1988)

شكل (7) جهاز الكروماتوجراف الغازي– مطياف الكتلة

ظروف تشغيل جهاز الكروماتوجراف الغازي ومطياف الكتلة

- جهاز الكروماتوجراف الغازي GC trace / thermo finnigan
- مطياف الكتلة MS fisons MD 800
- الغاز الحامل غاز الهيليوم He 9.9999 %
- الكاشف Electron impact ionization mode (EI^+)
- الطريقة Split less injection mode
- حجم الحقن 1 ميكروليتر
- برنامج التسخين

يبدأ التسخين عند 50 ْم ويثبت دقيقتين ، ثم ترفع درجة الحرارة بمعدل 7 ْم / دقيقة حتى تصل الى 150 ْم وتثبت لمدة 3 دقائق، ثم ترفع درجة الحرارة بمعدل 14 ْم / دقيقة حتى تصل الى 280 ْم ويثبت لمدة 10 دقائق.

- زمن التحليل 38.57 mint دقيقة
- معدل التدفق 1 مل/ دقيقة
- النظام full scan mode
- Scan range 49.60 – 650.4
- عمود الفصل طوله 30 م وعرضه 0.25 ملم بفيلم 0.25 ميكرومتر وحدود درجة الحرارة (60 ْم – 325 ْم).

تحضير العينة

1- تحدد نوعية العينة هل تذوب في ميثانول (لوشن) أو تذوب في ثنائي كلورو ميثان (كريم) ومن ثم تذاب في عكس المذيب حتى نقلل التداخلات على الكروماتوجراف.

2- تؤخذ باقي العينة ويضاف إليها 4 مل من Methanol أو DCM وتغطى ثم تسخن العينة عند 60 ْم في حمام مائي لمدة دقيقة واحدة.

3- تترك العينة على مقلب دوار لمدة ربع ساعة.

4- توضع العينة في الفريزر (0-17 ْم) لمدة نصف ساعة وذلك لتتجمد الدهون ويؤخذ فقط المستخلص في المذيب.

5- توضع العينة في جهاز الطرد المركزي عند درجة حرارة 4 ْم بسرعة 2500 لفة/ دقيقة ولمدة: 10 دقائق، فيخرج الأنبوب وقد فصل تماماً الدهن بالأعلى والمذيب للأسفل بشكل واضح.

6- ترشح العينة بواسطة Transfer pipit بعد سدها بقطنه ووضع قليل من Na_2So_4 بها لتجفيف العينة من الماء، ثم يسحب السائل بواسطة قطارة صغيرة ويوضع في Transfer pipit حتى يرشح ويجفف ويمر إلى أنبوبة عادية.

7- تنقل العينة للأنبوب الصغيرة لحفظها وتغطى بواسطة جهاز خاص بغطاء مطاطي لتكون العينة جاهزة للحقن.

(In house method in KFHRC created by ISO – DAP – Germany 2008)

9.3.4 تقدير الأحماض الدهنية

تضر الأحماض الدهنية الحرة المشبعة بصحة الإنسان لأنها تزيد من نسبة الكولسترول والليبوبروتين منخفض الكثافة الذي يترسب على جدران الأوعية

الدموية مسبباً أمراض خطيرة، وهذه الأحماض تنتج في الزيوت المهدرجة (لإطالة فترة صلاحيتها) لذا يحبذ عدم استخدام هذا النوع من الزيوت.
ولذلك يجب فحص الكريم لمعرفة مقدار احتواؤه على FFA والتي قد يدل وجودها على تميء اللبيد المكون الرئيسي للكريم.

وفي عام 1998 قام Wan وآخرون بتقدير الأحماض الدهنية الحرة في بذور القطن اعتماداً على طريقة جمعية الكيميائيين للزيت الأمريكي الرسمية the official American Oil Chemist's Society (AOCS) والتي تعتمد على تقشير الحبوب وطحن اللب ثم استخلاص اللب الأولي في أنبوبه خاصة مع ثلاثة أضعاف الكمية من ايثر البترولیوم في درجة حرارة الغرفة، يعايرالزيت المستخلص بعد إذابته بواسطة هيدروكسيد الصوديوم مع استخدام الفينول فيثالين Phenolphthalein (Ph.Ph.) في خليط من المذيبين الهكسان والايزوبروبانول. واتضح أن أعلى نسبة للأحماض الدهنية 11.5% وان الاستخلاص لا يتعدى ساعتين بجهاز Soxhlet. (Wan, Pakarinen and Wakelyn 1998)
كما استخدمت أجهزة أخرى لتقدير FFA في الخضروات، الزيوت، الدهون الحيوانية والديزل الحيوي مثل جهاز مطيافية الرنين المغناطيسي
Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy(^{1}H NMR)
ووجد أنها أفضل من طريقة المعايرة خاصة عند وجود شوائب حمضية.
(Jitendra, Satyarthi, Srinivas and Ratnasamy 2009)

واستخدم جهاز مطيافية الأشعة تحت الحمراء لانتقال فوررير
Fourier transform infrared Spectroscopy (FTIRS)

للتقدير الكمي السريع للـ FFA في الدهون والزيوت وكانت تغطي المدى 0.2– 8%.

(Ismail, Van de Voort, Emo and Sedman 1993)

كما استخدم جهاز Photocolorimetry في تقدير الأحماض الدهنية المستخلصة من بلازما البشر، وقد استخدم في هذه المعايرة الأوتوماتيكية هيدروكسيد الصوديوم في الايثانول بنسبة 60% وباستخدام كاشف النيل الأزرق يتحول اللون إلى الوردي بمجرد الوصول إلى نقطة النهاية. واستخدم الحمض الدهني الحر كمحلول قياسي مرجعي وكان تقدير FFA في المدى 150–1500 ميكرومكافئ/لتر من حمض البالمتك القياسي وتكتمل المعايرة في دقيقة واحدة مع خطأ قياسي متوسطه ±1.3–6.5 ميكرومكافئ/لتر والطريقة سهلة وسريعة وهي ملائمة للتقدير الروتيني. (Noble 1966)
وسنستعرض طريقة المعايرة المباشرة للأحماض الدهنية مع هيدروكسيد الصوديوم.

شكل (8) عملية معايرة FFA بواسطة NaOH

طريقة التجربة

1- يتم وزن العينة في دورق مخروطي 250 مل كما يلي:

2- يتم إضافة خليط المذيب (Ethanol : Diethyl ether) بنسبة 1:1 لإذابة العينة (يسخن الخليط حتى يتم الذوبان التام)

3- يتم إضافة قطرات من كاشف الفينول فيثالين (ph.ph.) إلى المحلول السابق

4- يتم معايرة المحلول بواسطة هيدروكسيد الصوديوم 0.1 عياري حتى ظهور اللون الوردي للمحلول عندها نصل لنقطة النهاية

5- الحسابات

$$FFA\% = (V \times M \times F) \div W$$

حيث: V, M – مولارية وحجم القاعدة على التوالي

F – قيمة ثابتة للأحماض الدهنية:

Oleic acid= 28.2%

palmitic acid= 25.6,

lauric acid= 20.0,

stearic acid= 28,

meristic acid= 22.5

W – وزن العينة

(الجودة النوعية الدولية لحساب FFA% للزيت والسمن الغذائي < 0.05%)

(Wan, Pakarinen and Wakelyn 1998),

(Tnnerh 2009),

(Azmerli and Shawaly 1993)

يمكن الاطلاع على تطوير لهذه الطريقة بالرجوع الى مرجع المؤل

(Albar. Alatas,& Zainy 2011)

10.3.4 تقدير بعض العناصر السامة وبعض العناصر الأساسية والثانوية

يتداول الآن في الأسواق والمنازل كريمات للوجه يقال أنها تعطي نضارة وحسناً وتجميلاً للوجه والجلد عادة بعد دهنها واستخدامها لفترات مستمرة، هذه الكريمات تصرف بدون استشارة طبية، ويدعي مروجيها أنها كريمات طبيعية خالية من الأضرار ومن الآثار الجانبية ومقدرتها على منافسة شركات الأدوية العالمية والتي لها علامة مسجلة معروفة والتي لا يوزع ولا يباع منتجاتها حتى يثبت خلوها من المكونات والعناصر الضارة والسامة والعقاقير الممنوعة والمحظورة.

إستناداً للمواصفه القياسية السعوديه SASO//1953/2005 والتي تشير إلى حظر وجود بعض العناصر والمركبات والسيانيدات في المستحضرات التجميلية ومنها:

الأنتيمون ومركباته، الزرنيخ ومستحضراته، بعض أملاح الباريوم، عنصر البرومين، الكادميوم ومركباته، الكروم، أملاح الذهب، مركبات الفسفور، سيانيد البوتاسيوم ، السيانيدات غير العضوية، اليود، الرصاص ومركباته عدا خلات الرصاص، الزئبق وبعض مركباته، الثاليوم ومركباته، الزركونيوم ومركباته، بعض مركبات الإسترنشيوم والسيلينيوم.

أما الأرزنك فعنصر سام حتى بتركيز ضئيل (Gawkrodger 2004) ومسبب للسرطان الجلدي وسرطان الرئة لو تعرض المستهلك له بالاستنشاق (Emsley 1992)، (Jarup, 2003)

ومسبب أيضاً لأمراض خطيره تهدد الحياة كأمراض القلب والسكر، ولذلك يسمى ملك السموم ويقول الخبراء أنه لا يوجد حد معين مسموح بالتناول من الارزنك.

(Agency for toxic substances & disease registry 2007)

وقد حذرت وزارة الغذاء والدواء Food and Drug Administration FDA من استخدام العلاج Bismacine المحتوي على كمية كبيرة من البزموث (Olsen 2006)فقد تسبب في حالات وفاة عند استخدامه (David and Kauffman 1909).

أما بقية العناصر فغير محظورة وقد تكون بعض هذه العناصر لها تأثير طبي مفيد أو تأثير مضاد للأكسدة لحفظ المستحضر وغير ذلك.

شكل (9) جهاز بلازما الحث المزدوج – مطياف الكتلة

ظروف تشغيل جهاز الحث المزدوج

1- تم تعقيم كل الأدوات والأنابيب الزجاجية المستخدمة لمدة ليلةً كاملةً ثم غسلت ثلاثة مرات بماء منزوع الأيونات.

2- تم معايرة الجهاز بالمحاليل التالية:

- External Quality control Soya Flour T0770 sample
- FAPAS central science laboratories (UK)
- Aqueous Quality control stock solution of 100 μg/ml supplied by PerkinElemer

3- حضرت المحاليل القياسية بالتخفيف من المحلول القياسي (10ميكروجرام /مل) إلى التركيز 10 ,50 ,100 ميكروجرام /لتر.

4- خُففت العينات بهد هضمها مع حمض النيتريك إلى خمسين مره قبل حقنها على الجهاز

(In house method in KFHRC accredited by ISO – DAP 2008)

تحضير العينة

تم هضم العينات كما يلي:

شكل (10) الميكروويف لهضم العينات

1- تعقيم الأنبوب tube: تملأ أنبوبة الاختبار الخاصة (المعقمة من المصنع)بحمض النيترك HNO_3 1% وتترك مفتوحة الغطاء لمدة ليلة كاملة في دولاب الغازات، ثم تغسل في الصباح قبل الاستعمال عدة مرات بماء مقطر وتجفف بنفضها فوق مناديل معقمه.

2- تعقيم الفزل Vessel: وهي عبارة عن علبة بيضاء بلاستيكية سميكة بغطاء أبيض تغلق بالضغط على فوهتها، تغسل ثلاثة مرات بواسطة 50% HNO_3 لتعقيمها وتغسل بماء مقطر مرتين بين كل غسله وأخرى وتجفف بنفضها بعد آخر غسله بالماء.

3- هضم العينة: يتم تجهيز المحلول المرجعي والعينة واستخدام الميكروويف في الهضم

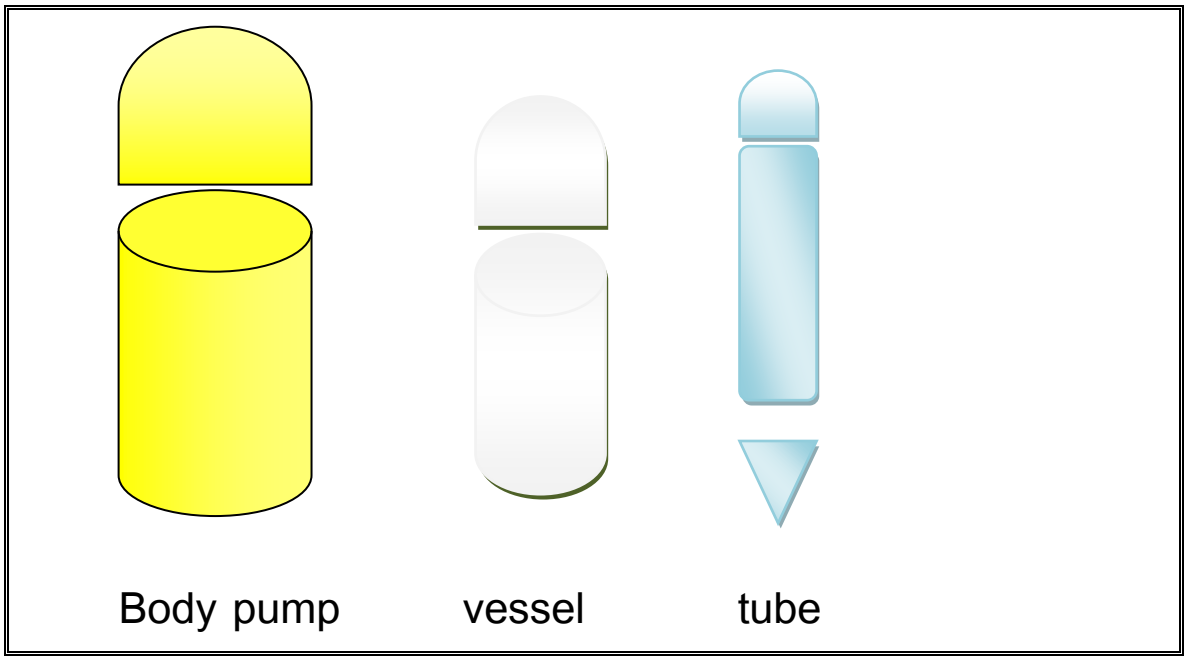
أ- المحلول المرجعي Blank

- تعقم vessel رقم واحد الخاصة بالعينة رقم واحد و يضاف بها 4 مل $25\%\ HNO_3$
- تنقل vessel إلى داخل microwave acid digestion pump وتوضع في الميكروويف لمدة دقيقة واحدة تقريباً.
- تبرد لمدة ثلاثة دقائق.
- ثم توضع في أنبوبة المحلول المرجعي رقم 1 (BK tube).

ب. العينة Sample

- توزن العينة على ميزان حساس داخل vessel
- يضاف 4 مل $25\%\ HNO_3$ وتغطى vessel
- تنقل vessel إلى داخل microwave acid digestion pump (body pump) ذاك المستخدم مع المحلول المرجعي بنفس ظروف هضم المحلول المرجعي ثم توضع في الميكروويف.
- يتم إخراج vessel بعد دقيقة وتترك لتبرد 3 دقائق ثم تفتح وتوضع في أنبوبة العينة (sample tube) وتغلق وهكذا تكون جاهزة للحقن.

(In house method in KFHRC accredited by ISO – DAP 2008)



شكل رقم (11) الأدوات المستخدمة لحفظ العينة ولعملية الهضم

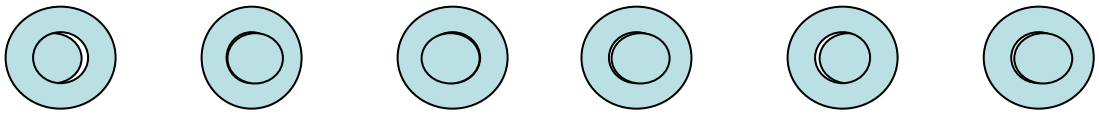
11.3.4 الكشف عن السيانيد

تضاف مركبات السيانيد لمزيل طلاء الأظافر في مستحضرات التجميل، وقد يستخدمها بعض ضعفاء النفوس في الانتحار لسميتها الشديدة ولذلك أصبح اختبار وجود مركبات السيانيد مهمه جداً للباحثين في مستحضرات التجميل حتى كريمات تفتيح البشرة وذلك للتأكد من عدم تلوث الكريم بأي مركب من مركبات السيانيد.

طريقة الكشف

1- تحضر الأطباق التالية

طبق العينة وطبق السيانيد القياسي و3 أطباق للمجموعات الضابطة لكلاً من الماء والحليب والأعشاب والطبق المرجعي مع ملاحظة وضع المواد في الجزء المتوسط من كل طبق



BK std.CN QC milk QC water QC herbal Sample

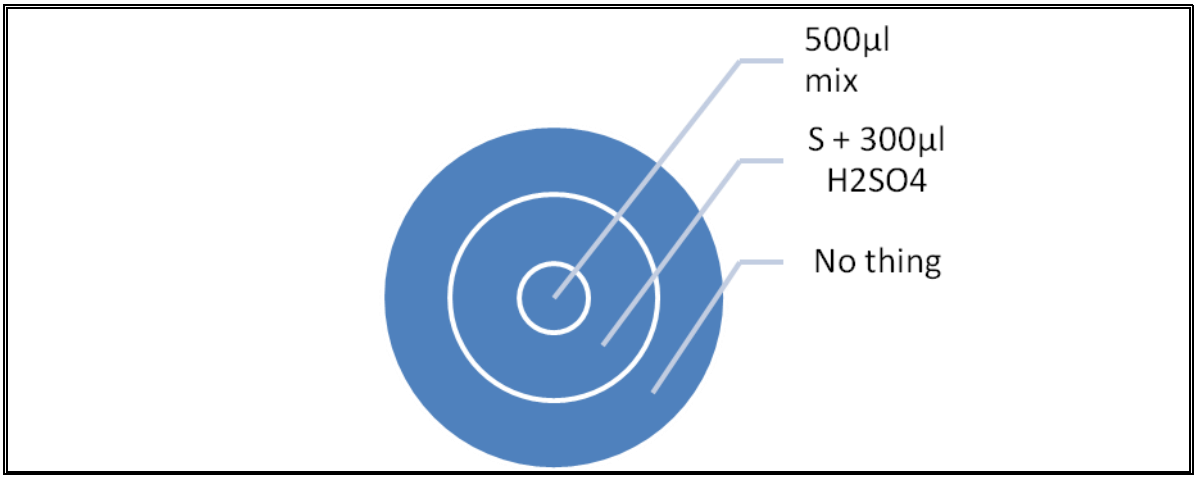
2- يوضع 0.5ml (500µl) of mix في القسم الداخلي من الطبق.
Mix = (1ml NaOH + 2.5ml 4-nitro benzeldhyde + 2.5ml 1,2-di nitro benzene)

3- يضاف 300µl H_2SO_4 على العينة في القسم المتوسط ونغطي الأطباق جميعاً فوراً.

4- في حالة وجود السيانيد سيتم ملاحظة تصاعد دخان أزرق اللون

5-يلاحظ تكون دخان لونه أزرق داخل الصحن المحتوي على السيانيد القياسي (Std. CN) وكذلك في أطباق العينات المحتوية على CN وهكذا تعرف المجموعات التي بها سيانيد.

6- تم أخذ المجموعة وفصلها لثلاثة مجموعات ويعاد الاختبار لمعرفة أيٍ من الكريمات يحتوي على CN.



Microdiffusion flask with rubber stopper

الشكل (12) طريقة وضع الكواشف والعينة في طبق الاختبار

(In house method in KFHRC created by ISO – DAP –Germany 2008)

الفصل الخامس

أثر مكونات الكريم بيولوجيا

1.5 آمان مستحضرات التجميل ١٠٩

2.5 المايكروأورجانزم ومنتجات العناية الشخصية ١١٠

1.2.5 أنواع الأورجانزم ١١١

2.2.5 النمو والإلتهاب ١١١

3.2.5 تلوث المنتج ١١٢

3.5 التأثيرات البيولوجية لوجود بعض المواد في مستحضرات التجميل ١١٣

1.3.5 الهيدروكينون والأربوتين ١١٣

2.3.5 الأحماض الدهنية الحرة ١١٨

3.3.5 العناصر الثقيلة السامة ١١٩

4.3.5 السيانيدات ١٤٩

5.3.5 البكتريا الانتهازية ١٥٠

4.5 دراسة ميدانية بيولوجية ١٥٥

الفصل الخامس

أثر مكونات الكريم بيولوجيا

1.5 آمان مستحضرات التجميل

Cosmetics Safely

يتعرض المستهلك في اليوم الواحد لحوالي 25 منتجاً تجميلياً مختلفاً، فإذا احتوى كل منتج على 10 مكونات مختلفة فهذا يعني تعرض المستهلك لأكثر من 200 مركب كيميائي مختلف والتي تتصل مباشرة بالأجزاء المختلفة من الجسم وبعض هذه الأجزاء حساسة كمنطقة ماحول العين، تجويف الفم والأغشية المخاطية ولذا لابد من أن يكون المنتج آمناً.

إحدى مسؤوليات صانعي مستحضرات التجميل التأكد من آمان وظائف المنتج فلابد من معرفتهم بأساسيات اختبارات الآمان. ولسوء الحظ لا يوجد طريقة واحدة موحدة لإختبار الآمان في كيمياء مستحضرات التجميل ولكنها اختبارات عديدة منها: السمية الفموية، التهاب العين، التهاب وحساسية الجلد والحساسية الضوئية واختبارات الإمتصاص الموضعي ولابد من اجتياز اختبارات السمية الحادة وشبه الحادة على الحيوانات والبشر وحدود الاحتمال للجلد والغشاء المخاطي والاستنشاق (الرائحه).

وكذلك إجراء الإختبارات التي تكشف ما إذا كانت المواد التي يتكون منها المستحضر التجميلي مسرطنة أم لا.

(Schueller & Romanowski 2003)

هنالك مختبرات عديدة في أنحاء العالم تهتم باختبار مدى فعالية وآمان مستحضرات التجميل، بعضها تابعة لمؤسسات وهيئات حكومية وبعضها

خاصة بشركات تجارية والبعض الآخر تابع لشركات التجميل وتختص باختبار منتجاتها قبل التسويق لها وكذلك تهتم بتطوير المنتج وتحسينه.

(Christian 1970)

وقد أوضحنا بالباب الرابع الاختبارات اللازمة لتحديد آمان وسلامة مستحضرات التجميل.

2.5 المايكروأورجانزم ومنتجات العناية الشخصية

Microorganism and personal care products

في الوقت الذي تقرأ فيه الصفحات القليلة التالية، ستكون في مواجهة ملايين الكائنات الحية الغريبة الصغيرة جداً وهي البكتريا، الفطر والخميرة الموجودة في الهواء الذي تتنفسه وتسترخي على الأشياء التي تلمسها وأحياناً تعيش حتى على جلدك. يذكر علماء التجميل أن هذه الكائنات لا تسبب مشاكلاً إلا إذا وجدت بتركيز معين عندها تسبب اضطراب ما في المنتج.

1.2.5 أنواع المايكرواورجانزم Microorganisms types

لا نستطيع تصنيف هذه الكائنات الحية الميكروسكوبية كحيوانات أو نباتات ولكن تصنف طبقاً لشكل خلاياها. يصنفها علماء الأحياء وفقاً لخلاياها البسيطة غير المحددة مثل بروكريوت Prokaryotes وهي عضو في مملكة منيرا the Kingdom Monera. أخرى تمتلك جدار نووي خلوي تدعى يوكاريوت eukaryotes وهي تابعة لمملكة البروتستا Protista (وحيدة الخلية). الأنواع الرئيسية من المايكروأورجانزم التي تؤثر في منتجات العناية الشخصية هي البكتريا والخميرة والفطر.

1- البكتريا **Bacteria**

هي بروكريوت وحيدة الخلية لها جدار يمكن تمييزه في معظم الأجزاء، حجمها (10-0.5) ميكرون وتوجد بأشكال مختلفة: دائرية مثل (coccus) و شكل العود مثل (bacillus) والشكل الحلزوني مثل (spirillum) وشكل الفاصلة مثل (vibrio). يعاد إنتاج البكتريا بالانقسام الخلوي، وتصنف كبكتريا الجرام السالب Gram-negative أو بكتريا الجرام الموجب Gram-positive اعتماداً على قابليتها لامتصاص وإبقاء الصبغة (staining dye).

2- الخميرة **Yeasts**

هي فطر وحيد الخلية unicellular يعمل أيض الكربوهيدرات بعملية التخمير fermentation. أطول من البكتريا وتنتج بالتبرعم (التكاثر اللاجنسي) أو بالانقسام الخلوي.

3- الفطر **Molds**

هي مجموعة أخرى من الفطر تابعة لصنف مميز من يوكاريوت. قد تكون وحيدة أو متعددة الخلية وحجمها يتراوح من 1 ميكرون إلى عدة سنتيمترات. الفطر غالباً وليس دائماً هوائي ويعاد إنتاجه لاجنسياً بالتفرع.

2.2.5 النمو والإلتهاب Growth and infection

تنتشر المايكرواورجانزم خلال سطوح مختلفة تتضمن قطرات الماء، الغبار، الحشرات، الحيوانات والبشر. قد يحتمل وجود كمياتها الصغيرة ولكن إذا زادت فربما تسبب مشكلة التلوث. ومن أمثلة ذلك Pseudomonas وجوده بتركيز معين يسبب التهاب الجلد والعين والتسمم للأطعمة وصدمات سمية ومرضية

للحلق وBacillus تسبب تلوثاً كبيراً للمنتج و Theyeast candida albicans تسبب إلتهاباً للمتعرض لها.

عندما تجد المايكرواورجانزم الظروف المناسبة تحدث هذه المشاكل وهي لا تحتاج لتشعر أنها في بيتها سوى الماء وسطح عضوي يزودها بالكربون والنتروجين ودرجة حرارة مناسبة وغالباً منتجات العناية الشخصية توفر بيئة مناسبة لهؤلاء الغزاة.

3.2.5 تلوث المنتج Product pollution

يمكن تحمل المستويات المنخفضة من التلوث المايكروبي والذي لا يظهر تهديد واضح لتركيبة المنتجات، ولكن نمو بعض الميكروبات غير المراقب قد يسبب عطل ومشاكل أخرى للمنتج والتي يمكن هزمها أحياناً بحرارة التعقيم disinfectants.

وقد يعود تلوث المنتج الى عدة طرق وهي:

1.3.4.2 تلوث أدوات العمل Equipment contamination

يحدث التلوث في صهريج الإنتاج وأيضا في شبكة الأنابيب والأوعية الانتقالية المستخدمة لإنتاج المنتج وأوعية التخزين. فقد تهجع المايكرواورجانزم التي على شكل بوغ Spores خامدة في الفجوات والشقوق منتظرة الغذاء الذي تحتاجه للنمو، وحيث أن البلاستيك له سطوح خشنة وقمم طويلة فلابد من العناية الخاصة عند استخدامها كأوعية تخزين.

2.3.4.2 تلوث المكونات Ingredient contamination

تقدم المادة الخام الملوثة المايكرواورجانزم لمنتج العناية الشخصية النهائي، ويعد الماء أكثر مادة شائعة الاستخدام وهي ملجأ للتلوث الميكروبي لذا وجب الحذر من استخدام الماء المحتوي على ميكروب بمستوى عالٍ لأنه مصدر قوي للتلوث.

من المواد الخام المستخلصات النباتية، الكاربوهيدرات، الجليكوسيدات، الكحول ذو الوزن الجزيئي العالي، المواد الخافضة للتوتر السطحي، الأحماض الدهنية والاسترات والبروتينات والبودرة والنشا الطبيعي التي لابد أن تكون على درجة عالية من النقاوة.

3.3.4.2 تلوث المستهلك Consumer contamination

حتى بعد التصنيع الناجح وتعبئة المنتج لازال هنالك إمكانية للتلوث خلال استخدام المستهلك، فعندما يغمس المستهلك اصبعه ليتناول قليلاً من المنتج في الجار ذو الفم الواسع فإنه بذلك ينقل الاورجانزم للمنتج. وكذلك إضافة الماء للشامبو بهدف إبقاؤه مدة أطول أو تسهيل سكبه تنعش البيئة المناسبة لنمو الاورجانزم.

(Schueller & Romanowski 2003), (Aabd 2008)

3.5 التأثيرات البيولوجية لوجود بعض المواد في مستحضرات التجميل

1.3.5 الهيدروكينون والأربوتين

1- الهيدروكينون

الهيدروكينون مركب كيميائي اسمه العلمي هو 4,1-هيدروكسي فينولي 1.4 (Benzendiol- ويهبط تحويل 3-3,4- ثنائي هيدروكسي فينيل الانين

(DOPA) [3-(3,4-dihydroxyphenyl)-alanine] إلى ميلانين عن طريق تثبيط أنزيم التايروسيناز، كما يتداخل عند تكوين أو انحلال أنزيم الميلانوسومز melanosome عن طريق تثبيطه عملية تصنيع الأحماض النووية DNA, RNA داخل خلايا الميلانوسايت، وبالتالي تكسير هذه الخلايا أي أنه يخمد عمليات الايض بخلايا الميلانوسايت

(Lin, Yang and Wu 2007)

يمتص الهيدروكينون بكل تركيزاته (Toombs 2007) حيث يستخدم بتركيز 1-10 % في منتجات تستخدم لإغراض طبية وجمالية، التركيز المنخفض منه 1-2 % فعال وآمن ويوجد في المستحضرات غير الطبية بينما تبقى التركيزات المرتفعة 4-5% موجودة غالباً في الوصفات الطبية للعلاج ، وتراكيز 6-10 % تستخدم للحالات العنيدة وطبعاً كلما زاد التركيز يزيد التأثير وكذلك عند اتحاده بكريمات الستروبد وحمض الساليسليك والتريتينون تزيد الفعالية.(Grimes 1995)

استخدام كريمات الهيدروكينون ليس خالياً من المخاطر وله تأثيرات سلبية حادة ومزمنه، التأثير الحاد يشمل الحساسية، التهابات البشرة، ذبول الأظافر وفرط التصبغات الالتهابية، والتركيز العالي من الهيدروكينون قد يسببُ فرطاً في التصبغات المزمنة أو إزالة صبغة البشرة، ولعل مرض exogenous ochronosisهو أكثر تأثيراً سلبياً مزمناً قد يصاب به المريض المعالج بالهيدروكينون وهو عبارة عن تصبغات قاتمة تموجية تأخذ شكل الموز تظهر على مواضع العلاج كالوجنتين والجبهة.(Snider and Thiers 1993)

ومـرض الميلازمـا ايضـاً عبـارة عـن تصـبغات التهابيـة شـديدة وقـد اسـتجاب لتركيبات علاجية تحتوي HQ على مدار 55 عام في الولايات المتحدة بدون أي تقارير لتفاعلات عكسية مضادة.(Toombs 2007)

وقد استخدم علاج للميلازما عبارة عن خليط من HQ بنسبة 4% مع حمض الجلايكوليك بنسبة 10% وكانت النتائج جيدة عند حماية كافية من أشعة الشمس.

(Macedo, Kaminsky, Bagatin, Hassun and Talarico 2006)

يجب عدم استخدام HQ على الجلد المتآكل أو المحروق بالشمس أو الجلد المحمر والذي يحدث لـه حساسية عند تعرضـه لأشعة الشمس، ولا يستخدم لتفتيح رموش العين أو الحواجب فإنـه يسبب عتمـة فـي القرنيـة عند أصـابته للعين، وقد حرم استخدام الهيدروكينون في اليابان ولكن قيد استخدامه بشروط قاسية في جنوب أفريقيا وأوروبا.

(Katsambas and Stratigos 2001)

تقترح وزارة الدواء والغذاء الأمريكية تحريم استخدامه بسبب إمتصاصيته العالية وتقارير مرض exogenous ochronosis، مرض murine hepatic adenomas، مرض renal adenomas ومرض سرطان الدم عند العلاج بجرعة ذات تركيزات عالية من الهيدروكينون لفترات زمنية ممتدة، وقد وجد أن تركيز HQ نتيجة التعرض النظامي لـه في الاستخدامات الروتينية ليس أكبر من تركيزه الموجود في الطعام الشائع، كما أن الأورام الكلوية لا تصيب البشر حتى بعد الاستخدام الواسع لـه بعقود، ومرض murine leukemia لا يتوقع حدوثه مع الجرعات الصغيرة الموضعية وأخيراً فإن الدراسات المرجعية لمرض exogenous ochronosis والدراسـات العياديـة المطبقـة للـ HQ (والتـي شملت أكثر من 10000 معالج تحت ملاحظـة عيـادة دقيقـة) أدلـت بحـدوث

22 حالة مرضية exogenous ochronosis في الولايات المتحدة على مدار أكثر من 50 عاماً. وبالتالي افتراض التحريم للـ HQ يظهر غير بالغ الضرورة. (Levitt 2007)

2- الأربوتين

البيتا أربوتين (4-hydroquinon-D-glucopyranoside) مركب فينولي مشتق للهيدروكينون له الصيغة الجزيئية : $C_{12}H_{16}O_7$، والوزن الجزيئي 272.25 جم/مول.

الأربوتين مادة طبيعية تتداخل مع التصنيع الحيوي للميلانين، لذا تستعمل كعامل تبييض في منتجات العناية بالبشرة، ويستخلص من أوراق النباتات (التوت البري، نباتات عنب الذب، شجرة الجنبة العينية وهو نبات ذو ثمار زرقاء) ويوجد في معظم أنواع الكمثرى وفي كثير من النباتات الأخرى. وعليه فالأربوتين يتمتع بثلاث خواص رئيسية:

١- تأثير تبيض
٢- مضاد للهرم
٣- مرشح للأشعة فوق البنفسجية من نوع ب ، ج UVB/ UVC (Ultra Violet B,C)

يتنافس الاربوتين مع L-dopa على موضع الاستقبال في انزيم التايروسيناز Tyrosinase ويعوق أكسدة L- dopa إلى 1-dopaquinone مما يثبط تكوين الميلانين. (Lin, Yang and Wu 2007)، يتحلل الأربوتين إلى D-glucose والهيدروكينون في الوسط الحمضي.

(Masse, Duvallet, Borremans and Goeyens 2001)

يوجد نوعين من الاربوتين:

الفا- اربوتين (4-hydroxyphenyl α-glucopyranoside) و
بيتا- اربوتين (4-hydroxyphenyl β-glucopyranoside)

ويصنع النوع الثالث وهو:
الاربوتين الفا- جليكوسيد (arbutin-α-glycoside)،
ووجد أن قوتهم التثبيطية لأنزيم التايروسينيز تختلف كالتالي:

α-arbutin > arbutin-α-glucoside > β-arbutin

(Sugimoto, Nishimura, Nomura, Sugimoto and Kuriki 2003)

يتأثر الأربوتين بالضوء ولذلك يضاف لكريماته مضادات الشمس لتحميه من التفكك، ولأن تلك المضادات الشمسية لها تأثيراً سلبياً على الجلد البشري فإن الوكالة النظامية في تايون أقرت مستويات ثابتة من الأربوتين تستخدم في مستحضرات التجميل التبيضية على أن يكون أعلى تركيز مسموح به 7% طبقاً لمنظمة الصحة والدواء اليابانية.

(Lin, Yang and (Wu 2007)
(Lin, Wu and Huang 2005)

وجود الأربوتين في شكل كبسولة تجعله يصل للمستهلك بجرعة معينة بعدد مرات محدد في وقت معين، لتعديل جرعته ولإخضاع صناعة منتجاته المثبتة بشكل منتظم من الضروري عمل التجارب على الأربوتين في مستحضرات التبييض التجارية.
اتحاد الأبوتين بعلاجات أخرى يزيد من فعاليته فعند اتحاده مع واقي الشمس ذو الطيف الواسع وبالإضافة لأشعة الليزر كعلاج ثلاثي لمدة 10 أسابيع

يعطي نتائج ممتازة لحالات الميلازما العنيدة وقد تحسنت حالتين بإستخدام هذه الطريقة في العلاج بنسبة 80% من التصبغات.(Polnikorn 2008)
الأربوتين آمن جداً للاستخدام الخارجي على الجلد وليس له سمية أو حفز أو رائحة مزعجة أو آثار جانبية مثل الهيدروكينون.

ويوجد مشتق للأربوتين وهو الدي اوكسي اربوتين (D-Ar) deoxyarbutin، وعند مقارنته بالهيدروكينون والاربوتين وجد أنه أكثر فعالية وأماناً حيث أنه يعمل على اخماد انتاج الميلانين وكذلك اخماد انتاج الشقوق الحرة بشكل اكبر من HQ, Ar ، كما أن بروتين التايروسينوز ينخفض عند استخدام D-Ar بينما لا يتغير باستخدام HQ, Ar واخيراً قد يُحدث كلاً من HQ, Ar سمية عند تعرض الخلية لجرعة من الاشعة غير السامة UV-A فيتأكسدا ويسببان التهاب بالبشرة بينما هذا لا يحدث للدي اوكسي اربوتين.
(Hu, Zhou, Lei, Ding and Xu 2009)

2.3.5 الأحماض الدهنية الحرة

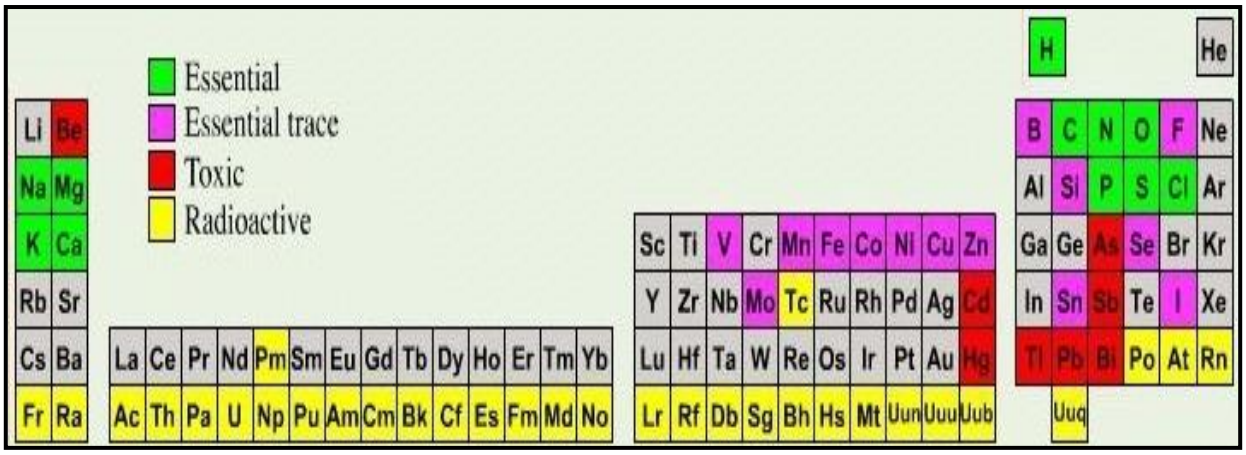
الاحماض الدهنية الحرة المشبعة هي الضارة بصحة الانسان لأنها تزيد من نسبة الكولسترول والليبوبروتين منخفض الكثافة الذي يترسب على جدران الأوعية الدموية مسبباً أمراض خطيرة، وهذه الاحماض تنتج في الزيوت المهدرجة (لإطالة فترة صلاحيتها) لذا يحبذ عدم استخدام هذا النوع من الزيوت.
كما تنتج الاحماض الدهنية الحرة في الجسم من ايض الدهون في الانسجة الدهنية وهي مفيدة لإنتاج الطاقة وغيرها ولكن عندما تزيد كميتها فهي تميل للإرتباط ببعضها البعض مكونه ثلاثي الجلسرين والكولسترول الذي يترسب على الاوعية الدموية، لذا يحذر دائماً من تزايد هذه الدهون في الجسم.

ولذلك يجب فحص الكريم لمعرفة مقدار احتواؤه على FFA والتي قد يدل وجودها على تميء اللبيد المكون الرئيسي للكريم وبالتالي فساد وظيفة الكريم.

3.3.5 العناصر الثقيلة السامة

تستخدم العناصر الثقيلة من قبل البشر منذ آلاف السنين لأغراض مختلفة مثل الصباغة والعلاج والتجميل وفي المجالات الصناعية المختلفة وغيرها، والتهديد الأساسي لصحة البشر من المعادن الثقيلة يصاحبه دوماً التعرض للعناصر As, Hg, Cd, Pb ولقد درس تأثيرها على صحة البشر على نحو نظامي في مراكز عالمية مثل منظمة الصحة العالمية (World Health Organization) WHO وعرف من وقت طويل تأثيرات الصحة المعاكسة للعناصر الثقيلة، ولذا فان الدول المتطورة ترفض توسع هذه العناصر بها على مدار المائة عام الماضية.(Jarup, 2003)

هذه العناصر بالإضافة لعنصري Bi, Tl وكذلك عنصر Ti على صورة TiO_2 تضاف لكريمات العناية الشخصية لأغراض طبية منها التبييض والوقاية من الشمس وقتل البكتريا وتثبيط نموها، والشكل (7) يوضح موضع هذه العناصرمن الجدول الدوري.



شكل (13) موقع العناصر السامة في الجدول الدوري

(http://www.metasynthesis.com/webbook/35_pt/pt_database.php)

وعموماً المعادن توجد متحدة مع مواد أخرى في صورة مركبات لها خاصية فطرية وهي السمية وعند اتصالها بالجلد البشري تسبب له الضرر، ولابد من دراسة مستوى العناصر الثقيلة السامة في كريمات العناية الشخصية وتحديد طريقة للتحليل الكيفي والكمي لها ومعرفة ايض كل معدن من تلك المعادن خاصة بمراعاة الجلد والأثر السلبي له من خلال التعرض للمعادن، وأيضا لابد من الإحاطة بعلم المناعة (خاصة الحساسية) لهذه المعادن ومركباتها.

(Hostynek, Hinz, Lorence, Price and Guy 1993)

وللعلاج الأولي للمريض لابد من معرفة عمرة ووزنه ثم معرفة الكمية المتناولة من المستحضر التجميلي أو العلاجي الذي سبب له السمية وأيضا معرفة المكونات المختلفة لهذا المستحضر.

(Larcan, Lambert, Laprevote-Heully and Nida 1975)

وقد تم الحرص في هذه الدراسة على توضيح بعض نتائج الأبحاث التي تمت على معادن معينة من خلال المسح الأدبي الذي تم من عام 1908 حتى عام 2009.

1-الأرزنك Arsenic As

الأرزنك هو ملك السموم ومحفز للأمراض ومسرطن ومع ذلك فهو موجود في الماء الذي نشربه وفي الطعام الذي نتناوله، وأن تناول تركيز ضئيل منه غير مميت ولكنه سام ويتسبب في الكثير من الأمراض التي تهدد الحياة كالسرطان وأمراض القلب والسكري. أباحت بعض الحكومات إضافته للدواجن لعشرات السنين بحجة أنه يقضي على الطفيليات ويعزز النمو ولذلك لا يزال يتم إضافته للدواجن مع أن العلماء قرروا عدم ضرورته. كما أن التربة المرشوشة بالمبيدات الحشرية المحتوية على الارزنك تعد مصدر للارزنك وحتى عام

2003 لازال الآرزنك يستخدم في الخشب المعالج بالضغط لصناعة ورق اللعب والعاب الأطفال.

التعرض المستمر للأرزنك من خلال ماء الشرب أو من خلال المصانع التي يتعرض عمالها لمواد كيميائية مسرطنه كقطران الفحم وكالارزنك، يؤدي للإصابة بسرطان الجلد (Gawkrodger 2004)، وسرطانات اخرى وتصبغات كما أن التعرض للارزنك عن طريق الشهيق يسبب سرطان الرئة.(Jarup, 2003)

مستوياته في البشر:

العضلات	0.009–0.65 ppm	والمتناول اليومي الحمية	0.04–1.4 mg
العظام	0.08–1.6 ppm	الجرعة السامة	5–50 mg
الدم	0.0017–0.09 mg dm^{-3}	الجرعة القاتلة	50–340 mg
في الجسم	18 mg		

(Emsley 1992)

وضعت هيئة الحماية البيئية (Environmental protection agency) EPA حد أقصى مسموح به من As في مياه الشرب 0.01 ppm كما وضعت وزارة الصحة والحماية المهنية

(the **O**ccupational **s**afety and **h**ealth **a**dministration) **OSHA** حد للتعرض للأرزنك في جو العمل 10 $\mu G/M^3$ لمدة 8 ساعات متواصلة و40 ساعة بالأسبوع.

(Agency for toxic substances & disease registry 2007)

ومن الطرق الحساسة المستخدمه لتقدير الأرزنك في العينات الحيوية والبيئية، تلك الطريقة التي تتضمن تبييض صبغة Rhodamine-B الحمراء القرنفلي بفعل الايودين الذي ينطلق نتيجة تفاعل ايوديد البوتاسيوم مع الارزنك في وسط خفيف الحمضية، ومن ثم يقاس لون الصبغة عند 553 نانومتر على جهاز الاسبكتروفوتومتر، علاقة التركيز بالامتصاصية تتبع قانون بير عند تركيز 0.04-0.4 مجم/لتر من الارزنك ومعامل الامتصاصية الجزيئية عالي 3.2×10^{5} لتر مول$^{-1}$ سم$^{-1}$ مما يدل على نجاح الطريقة في عملية التقدير. (Pillai Sunita and Gupta 2000)

في السعودية قامت دراسة لجودة العلاجات العشبية الموجودة في الأسواق السعودية بالسنوات الخيرة، وكانت تلك العلاجات العشبية (247) لمستحضرات تتناول التأثير على الأمراض التالية : سرطان الدم، السكري، مشاكل تصبغات البشرة و زيادة الفعالية الجنسية لدى الذكور.

ووجد أن هناك 39 عينه تحتوي عناصر ثقيلة بتراكيز عالية:

فالعلاج المقدم للوكيميا يحتوي (Arsenic 522-161600 ppm)

وعلاج تفتيح لون البشرة يحتوي (Mercury 700-126000 ppm)

كما وجد أن ثمانية مستحضرات تحتوي على أدوية طبية مصنعة و18 عينة تحتوي Mico-organisms و14عينة تحتوي مواد سامة من مصدر الطبيعة.

ولذلك تم التوصية بإيقاف 77 مستحضر(30%) من تلك العلاجات لتلوثها بتركيزات عالية من العناصر الثقيلة والبكتيريا ووجود مواد عضوية سامة.

(Bogusz, AlTufail and Hassan 2002)

وقد أثبتت الدراسات إختلاف ترسيب الارزنك في الرجل عنه في المرأة، فثبت أن بشرة الرجل أكثر تأثراً من المرأة بالعنصر لأن فرق الجنس البشري يؤثر في التحولات البيولوجية للأرزنك بواسطة المثيلة (methylation)، كما تختلف درجة الإصابة بالسرطان الملازم للأرزنك. (Vahter, akesson, Liden, Ceccatelli and Berglund, 2006) ، وجد أن ترسب عنصر الأرزنك في صفار البيض أكثر منه في بياضها، وقد أثبت ذلك بعد تحليل محتوى بقايا العناصر في صفار البيض وبياضه بواسطة جهاز ICP-MS لـ 120 بيضه، أخذت من 24 طيراً من نوعيات مختلفة، من مزرعة دواجن واحده تستخدم أغذية طيور عادية وبدون إضافة فيتامينات أو معادن.
(Nisianakis, Giannenas, Gavriil, Kontopidis, Kyriazakis 2009)

وعليه تم الاهتمام في هذه الدراسة بالتقدير النوعي والكمي للأرزنك As في عينات الكريم تحت الدراسة.

2- الكاديوم Cadmium Cd

معدن فضي يفقد لمعانه في الهواء، يذوب في الأحماض وليس في القواعد، يستخدم في إعادة شحن البطاريات والسبائك والصبغات ومبيد للفطريات، ينتشر الكادميوم في القشرة الأرضية $0.2\ mg\ kg^{-1}$ وتسبب الرياح والتعرية انتقاله في الأنهار والمحيطات العالمية.

الكادميوم عنصر غير أساسي لحياة الكائنات الحية Organism بل هو سام جداً للكائنات الحية الأرضية والمائية حتى عند تركيز ضئيل وهو عنصر سام جداً لحياة البشر أكثر من العناصر الأخرى ومسبب للسرطان ومحفز للأمراض.(Al Ouran 2005)

يعد الكادميوم معدن سام جداً ويوجد بالبيئة طبيعياً من مصادر زراعية وصناعية، ويعتبر الطعام أكبر مصدر للكادميوم بالنسبة للناس غير المدخنين وبقاءه في الجسم وتأثيره عليه حيوياً وتراكميا وسمياً تعتمد على حالة الجسم الغذائية ومستوى الحديد بالجسم، Cd سام للأعصاب مدمر للكلية والعظام ولابد من تقليل التعرض له لأقل حد. الجرعة المقدرة من Cd والتي تظهر تدمير للكلية هي $0.3 - 3\ \mu g\ Cd/g\ creatinine$ وكذلك يدمر العظم.
(Jarup, Akesson 2009)

ونستطيع القول أن التركيز الحرج من الكادميوم في قشرة الكلية للبالغ هي 200 ppm ويتبع ذلك مستوى الكادميوم الحرج في البول هو $10\ \mu g/g$ creatinine، ولن نصل للمستوى الحرج ذلك في قشرة الكلية طالما حافظنا على مستوى الكادميوم في الدم دون
$1\ \mu g/100\ ml$.(Lauwerys, Buchet, Roels and Bernard 1982)

في اليابان ظهر مرض ايتاي–ايتاي (itai–itai) نسبة إلى مقاطعة بهذا الاسم في البلاد والذي اصيب به الناس المستهلكون للأرز الذي زرع ونما في الماء الملوث بالكادميوم المشعع وذلك نتيجة صرف مخلفات المصانع والمناجم مما يؤدي لإرتفاع تركيز الكادميوم من (ppb 180– 5). (Jarup 1998)

مستوياته في البشر

العضلات	0.14 – 3.2 ppm	والمتناول اليومي الحمية	0.007 – 3 mg
العظام	1.8 ppm	الجرعة السامة	3 – 330 mg
الدم	0.0052 mg dm^{-3}	الجرعة القاتلة	1.5 – 9 g
في الجسم	50 mg	--	--

(Emsley 1992)

كما يوجد الكادميوم في دخان التبغ سواء السجائر أو الغليون وأوضحت الدراسات أن أجساد المدخنين تحتوي معدلات أعلى من الكادميوم من غير المدخنين، كما أن المجاورين للمدخنين يستنشقون أبخرة الكادميوم ويتأثرون به حيث يحتجز الكادميوم في الكلية والكبد ويسبب أمراض الكلى وتدمير خطير من الجسم يتناول الثوم الغني بالكبريت والذي يتحد Cdللكبد، وللتخلص من مع الكادميوم ويطرده من الجسم وكذلك معدن الكالسيوم يقوم بنفس الدور ويتناول على هيئة كبسولات. وبتناول التفاح الغني بالبكتين القابل للذوبان في الماء في الجسم ويكون سائلاً لزجاً يتحد مع معدن الكادميوم ويخرجه من الجسم، أما الزنك فمهم تناوله لإعادة تخزينه في الجسم الذي استبدل فيه بالكادميوم ولمنع ارتفاع معدلات الكادميوم.(Alkhtani 2008)

والتأثير السلبي الصحي الناتج عن التعرض للكادميوم ملاحظ أيضاً عند تركيزات ضئيلة فهو يسبب تلف الكلية ومرض العظام ولذلك يجب أن تزداد الدراسات حول تركيز الكادميوم في الطعام والدخان والكريمات و ربط ذلك بالتأثير الصحي السلبي. (Jarup 2003)

قياس الكادميوم في البول مؤشر غير مباشر للمتكدس منه في الكلية ولضمان عدم تأثيرة الضار على الصحة يجب ان لا يزيد مستواه في البول عن 5 µg Cd/g creatinine.

(Roels, Hoet and Lison 1999)

تم تقدير Se, Zn, Cd في شامبوهات مضادة للقشرة حيث أن Zinc pyrithione, Selenium Sulfides, Cadmium sulfide لها تأثيرات طبية ضد الفطريات والاتهابات والقشرة، يستخدم المحتوى العالي من Se, Zn, Cd في المستحضر الطبي فقط لأنها تسبب حساسية وإلتهابات، ورغم أن السيلينيوم والكادميوم مفيدة ضد tinea capitis أشهر أنواع القشرة، إلا أنه يجب أن لا تتعدى تركيز Selenium Sulfides في التركيبات التجميلية عن 1%، ولا يزيد Zinc pyrithione عن 0.5% أما باقي أملاح الزنك فيمكن أن تصل 1%. وقد تم هضم العينات بطريقتي الفرن الكهربائي والميكروويف وقورن بينهما ليتفوق الميكروبيف في السهوله والسرعة ثم حللت عينات Se على ICP-OES بينما حللت عينات Cd, Zn على FAAS وكانت تركيزات الزنك والكادميوم كانت أقل من المدونة على ملصق العبوات وهي غير مقبولة ماعدا للعينات ذات التراكيز المنخفضة كما درست التغطية والحيود المعياري النسبي وحدد حد الكشف على كل جهاز.

(Salvador, Pascual-Marti, Arago', Chisvert, and March 2000)

يختلف ترسب الكادميوم في جسم الأنثى عن الذكر في الأنسجة المختلفة فعند تحليل أجزاء مختلفة من جثث نساء ورجال (17 امرأة و 13 رجل) وتحديد كمية العناصر Al, B, Ba, Ca, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Ni, Se, Sr and Zn بواسطة جهاز ICP-AES ووجدت النتيجة كالآتي في جميع الأنسجة تكون العناصر Fe > Zn > Cu > Mn > Se > Cr > Co ولكن بأنسجة المبيض كان Se > Mn وكانت أعلى نسبة من Co في الطحال ومن Cu في المخ أما العناصر Ni, Sr, Ba, Mn فأعلى نسبة في البنكرياس ثم المبيض ثم الكلية، وكانت أعلى نسبة Al في الكلية و Cd في مخيخ المخ، وعامةً كان تركيز العناصر في الرجال أكثر من النساء ما عدا Mn في المخ والقلب و Sr في الكبد.

(Rahil-Khazen, Bolann, Myking and Ulvik 2002)

وتوجد علاقة بين امتصاص الكادميوم في الجسم والمستوى المنخفض من الحديد ففي المرأة عند انقطاع الطمث يقل امتصاص الكادميوم حيث أنه يرتفع مستوى الحديد في جسدها. (Vahter, Berglund and Akesson 2004)

تم تقدير كبريتيد الكادميوم في مستحضرات التجميل بواسطة جهاز ICP-MS وذلك بعد هضمه مع حمض النيتريك ورسم منحنى المعايرة لتراكيز قياسية من الكادميوم 1 – 1000 µg /L مع مساحة القمة الناتجة وكانت حدود الكشف للجهاز 0.02 µg/L.

(Uchino, Ikarashi and Tokunaga 2007)

ولتقدير مستويات صغيرة جداً من الكادميوم ppb في البول يتخلص من تداخل المولوبيديوم بتمريره على SPE ثم يحلل على جهاز ICP وقد أعطى نتائج جيدة.

(Suzuki, Endo, Ogawa, Matsuda, Nakajima, Onda, Iwasaki and Tsugane 2008)

كما يمكن تقدير Cd, Pb في مستحضرات التجميل باستخدام جهاز طيف الامتصاص الذري باللهب وذلك بعد هضم العينة wet digested ثم عمل معقد للرصاص والكادميوم بواسطة DDTC-APDC ومن ثم يستخلص المعقد بواسطة MIBK-hexane ويركز المحلول ثم يحلل على الجهاز، الطريقة سهلة، دقيقة، ثابتة لمستحضرات التي تحتوي تداخلاً كبيراً لمحتوياتها من العناصر تحت حدود الكشف في الأجهزة.

(Zhang, Meng, Li and Zhao 2009)

يمنع إضافة الكادميوم والكروم لمستحضرات التجميل بأي كمية والاستعمال الطويل لمستحضرات التجميل المحتوية على هذه العناصر تعطي تهديداً لصحة البشر والبيئة.

وللأسف لا توجد تقارير تفيد بمستويات العناصر هذه في مستحضرات التجميل ولا يعرف الحدود المسموح منها ومن الصعب حتى بعد تقديرها في المستحضرات التأكد من آمان وجودها من عدمه.

(Ayenimo, Yusuf, Adekunle and Makinde 2009)

3-الزئبق Mercury Hg

الزئبق سائل لامع فضي ثابت في الهواء والماء، غير نشط مع الأحماض (ماعدا حمض النيتريك) والقلويات وهو معدنٌ سامٌ وتقسم السمية للزئبق حسب تركيبه: فمعدن الزئبق التسمم به متوسط القوة والزئبق غير العضوي مثل كلوريد الزئبق يؤثر على الكلية أما الزئبق العضوي مثل أملاح الزئبق الموجودة في مبيدات الفطريات ومركبات الزئبق ذات السلسلة القصيرة ومنها ميثيل الزئبق فهي سامة جداً ويعتبر السمك وحشوت الملجم اكبر مصدر له.
(Jarup 2003)

يستخدم الزئبق المعدن الثقيل في المصانع وخاصة في المكونات الكهربائية وفي المزارع كمبيد للفطريات وعند طرح مخلفات المصانع في البحر يلوث الزئبق الأسماك ومنه ينتقل للإنسان وكذلك عند حرق النفايات أو التعرض لأبخرة المصانع فتتلوث المياه والتربة والخضار والفواكه وهذا يصل للإنسان فيسممه.

يستخدم الزئبق في الطب في عيادات الأسنان كحشوه كما يستعمل الزئبق العضوي كطارد للديدان ومدر للبول ولعلاج الزهري قديماً ويستعمل ميثيل الزئبق في مساحيق التجميل لتثبيط البكتريا ومنع تكاثرها، كما يضاف الزئبق لكريمات التبييض بهدف إزالة الندبات والبقع الداكنة في الوجه والجسم وتتحول هذه الندبات والبقع السوداء نتيجة التركيز العالي للزئبق الى بقع بيضاء كالبهاق. (Abdulkalek 2005)

وفي دراسة للضرر الصحي الناتج عن التعرض لمركبات الزئبقوز وميثيل الزئبق وجد أنه يسبب Hg encephalopathia وأن الاستمرار في التعرض له يؤدي إلى تثبيط ذهني للبالغين، كما أن الزئبق يتكدس في دماغ رضع

الأرانب بعشرة أضعاف تكدسه في دماغ الحيوان النامي، ويحمل حليب الأم 5% من الزئبق الموجود في البلازما والذي ينتقل للرضيع مسبباً له خطورة كبيرة .(Schumann 1990)

أملاح الزئبق تثبط عملية تكوين الميلانين وذلك بمنافسته للنحاس في أنزيم التايروسيناز tyrosinase، وبالرغم من فعاليته المحدودة وسميته وحرمانيته إلا أنه لازال شائع الاستعمال كعامل مبيض من قبل السيدات في العالم.
(Al-saleh and Al-doush 1997)

التعرض المدمن للزئبق غير العضوي عند العاملين في المصانع يسبب تغير في شكل ووظيفة الكلية وللسيطرة على ذلك يستخدم تحليل الزئبق في البول ويجب ألا يتعدى تركيزه 50µg Hg/g creatinine حتى لا يبدأ بالتأثير السلبي على الكلية.

(Roels, Hoet and Lison 1999)

يجب إلا يزيد تركيز الزئبق في مستحضرات التجميل عن 3µg/g ولكن وجد في قياسات للزئبق في هذه المستحضرات أنها تزيد عليها بآلاف المرات مما يسبب للمتعرض لها بأمراض خطيرة تبدأ بالتأثير على إنتاج البروتين وإيقاف نشاط الكثير من الإنزيمات ويجرح غشاء الخلايا وينتهي بالانيميا والفشل الكلوي وفشل وظائف الكبد وإصابة الجهاز العصبي بقوة وتثبيط المناعة.
يتكدس 50% من الزئبق في الكلية كما يبقى في الدم والعظام والكبد والطحال والمخ والأنسجة الدهنية والعصبية ويطرد مع البول والبراز، ولمعرفة كميتهُ في الجسم، يُمكن قياسه في الشعر ويتم معرفة كمية المطرود منه عن طريق تحليل البول. (Abdulkalek 2005)

مستوياته في البشر:

العضلات	0.02 – 0.7 ppm	والمتناول اليومي الحمية	0.004 – 0.02 mg
العظام	0.45 ppm	الجرعة السامة	0.4 mg
الدم	0.0078 mg dm^{-3}	الجرعة القاتلة	150 – 300 mg

(Emsley 1992)

والجرعة السامة من مركبات الزئبق هي حوالي

10–50 mg/kg . (Rull 2009)

كما قدر محتوى الزئبق في كريم اللؤلؤ (كريم تفتيح البشرة) عن طريق معايرات المتراكبات وأستخدم فيها كاشف الإيروكروم الأسود ت وتمت المعايرة بواسطة محلول كبريتات الزنك، وكان الحيود المعياري النسبي للطريقة 0.5%.

(Sriewoelan and Jurusan 1982)

وقد قدر الزئبق، الحديد، النحاس والزنك في عينات من العناصر المعلمه من مستحضرات التجميل الحمراء المجمعة من قبور عتيقة في ثلاثة مدن مختلفة من اليابان (حيث كان القدماء يصبغون أجساد الموتى بمستحضرات تجميلية حمراء قبل دفنهم) وحللت على جهاز Inductivity Coupled Plasma – Atomic Emission Spectroscopy (ICP–AES) ومن الممكن وجود شوائب من العظم أو تربة القبر والكمية النسبية للزئبق والحديد مع الكبريت يمثل اختلاف بين مستحضرات التجميل المستخدمة. وقد وجد أن المكون الاساسي لمستحضر التجميل المستخدم هو mercury sulfide (cinnabar) أو ferric oxide مخلوطاً مع عناصر ضئيلة ومحتوى الزنك متيباين بين كمية الحديد والزئبق في الثلاثة مناطق.

(Yamada, Minami, Yamada, Tohno, Tohno, Ikeda, Tashiro Kohno and Kawakami 1997)

وهناك علاجات تعمل على طرد الزئبق الزائد من الجسم والذي يتناوله العمال الذين يتعرضون لمركب كلوريد الزئبقوز في المصانع وكذلك العمال في مصانع إنتاج لوشن تفتيح البشرة، ومن ضمن العلاجات 2,3- DMPS (dimercaptopropane-1-sulfonate, dimaval) وقد اثبت نجاحاً في إرجاع مستويات الزئبق في البول إلى الحدود الطبيعية.

(Ramirez, Charles, Juarez and Recio 1998)

يتضمن التأثير السام للزئبق تعطيل وظائف المخ والكلية والرئة، كما أن سميته تظهر في عدة أمراض منها:

- المرض الوردي (acrodynia) - أعراض مرض Hunter-Russel
- مرض Minamata. (Davidson, Myers and Weiss 2004)

وقد تستخدم الأمهات الحوامل كريمات التبييض المحتوية على الزئبق، ومنهن تنتقل إلى الأجنة وتتسبب في تشوهات خلقية، كما وجد أن بعض الأمهات يستخدمن كريمات التبييض لأطفالهن بهدف تبييض بشرتهم ويصبح الضرر مباشر على الطفل كذلك.

(Allen Counter and Buchanan 2004)

استخدام كريمات تفتيح البشرة وحشوات الأسنان المحتوية على الزئبق المعجون مع معدن آخر تزيد من معدل الزئبق البولي، وهذا تم قياسه على 225 سيدة تتراوح أعمارهن من 17 حتى 58 سنة يقطُّن بالرياض في المملكة العربية السعودية، وبالتحاليل البولية لمتابعة (creatinine, urea, uric acid, phosphorus, magnesium, glucose and calcium) وجد أن لها

رابطاً معنوياً مع مستوى الزئبق في البول وهذا يشير إلى أن التعرض المستمر للزئبق من شأنه أن يسبب تعطل للكلية.

(Al saleh and Shinwari 2004)

إهمال المعرفة الجيدة بالأخطار المترتبة على التعرض للزئبق وإهمال تحريم بيع الكريمات المحتوية عليه في الولايات المتحدة، جعل منتجاته واسعة الوجود في الصيدليات، صوالين التجميل ومحلات العقارات النباتية في نيويورك، وقد استخدم بدايةً من قبل السيدات اللاتينيات لتأثيره في تفتيح لون البشرة وذلك لمعالجة النقاط السود dark spots خاصة الميلازما melasma والتصبغات الالتهابية الشديدة post inflammatory gyperpigmentation. حوالي 15% من مرضى العيادات الجلدية في كولمبيا استخدموا كريمات الزئبق لعلاج التصبغات في الوجه قبل الرجوع للطبيب. (Shaw 2005)

وفي دراسة حديثة لـ 119 سيدة من أريزونا، كيلفورنيا، المكسيك الجديدة وتكساس واللاتي يستخدمن كريمات تفتيح البشرة المحتوية كلوريد الزئبقوز فإن 87% منهن لديهن مستويات زئبق عالية. وعندما يتجاوز مستوى الزئبق 20 ميكرولتر/لتر أو 25 ميكروجرام/جم في البول فان اشارات وعلامات السمية بالزئبق تبدأ بالظهور، علماً بأن مركبات الزئبق غير العضوية أشد نفاذاً في الجلد من مركبات الزئبق العضوية.

(Shaw 2005)

وللزئبق نسبة بخارية ضئيلة وكذلك مركب ميثيل الزئبق، وعليه عندما تستخدم السيدات الحوامل كريمات تفتيح البشرة المحتوية على بعض مركبات الزئبق هذه تستنشق السيدة تلك الأبخرة والتي تنتقل منها إلى الجنين، كما أشارت هذه

الدراسات أيضاً إلى أن الأولاد أكثر قابلية للتأثر بالسمية العصبية من الكبار عند تعرضهم للرصاص أو ميثيل الزئبق.

(Vahter, Akesson, Lien, Ceccatelli and Berglund 2007)

ويمكن الكشف عن الزئبق بطرق طيفية، حيث يحضر كاشف reagent من هيدروكسيد الصوديوم، ستريت الصوديوم، ثنائي الاديتا والماء بنسب وزنية معينة ثم يضاف إلى مستحضرات التجميل المائية المستخدمة لتفتيح البشرة وطرد البقع للكشف عن مركبات الزئبق والهيدروكينون متجاوزي الحد المسموح به معتمداً على التغير في اللون أثناء معايرة المتراكبات.

(Luqing, Qiang & Liang 2005)

من أشهر الكريمات المستخدمة لتفتيح البشرة كريم فيرآند لفلي وقد قام مجموعه من الباحثين في السعودية لفحص محتوى الكريم الزئبقي ومدى تأثيره على أعضاء حيوية في نماذج من الفئران (mice)، وقد وجد أن المحتوى الزئبقي في الكريم أقل من الحد المسموح به من قبل منظمة الغذاء والدواء (Food and Drug Administration) FDA، ولكن بالرغم من ذلك ظهرت أعراض مرضية على فئران التجارب حيث نقص وزنهم وتمركز محتوى الزئبق في الكلية وأقل محتوى له في الدماغ. وظهرت تغيرات مرضية على الكلية والدماغ والكبد تشير إلى احتمالية التسمم بهذا الكريم.

(Al-Saleh, El-Doush, Shinwari, Al-Baradei, Khogali and Al-Amodi 2005)

تحتوي شريحة من الأسماك على معدل تركيزات مختلفة من مركبات الزئبق العضوية نتيجة التخلص من مخلفات المصانع في البحار والأنهار وكذلك حرق الكتل الحيوية وتعرية التربة مما دفع الكثير من الباحثين متابعة تركيز الزئبق في الأسماك الكائنة في الشواطئ الملوثة بمخلفات المصانع وتركيزه في

تربة الشاطئ، وكذلك في السكان المجاورين لهذه الشواطئ والذين يستخدمون أيضا كريمات تفتيح البشرة المحتوية على مركبات الزئبق غير العضوي.

فمثلاً في عام 2003 تم قياس تركيز الزئبق في فرخ النيل الكائن ببحيرة فيكتوريا شرق أفريقيا والتي يتم على شواطئها حرق الكتل الحيوية وتعرية التربة مما يسبب مصدراً اساسياً لتركيز الزئبق في البحيرة كما يعالج الذهب الخام على شواطئها الجنوبية فوجد تركيز الزئبق في فرخ النيل (Nile perch) أعلى من الحد المسموح به من قبل منظمة الصحة العالمية (World Health Organization) WHO وهو 200 ng/g، بينما كان تركيزه في شعر وبول المتطوعين من سكان الشاطئ المتناولين لسماك البحيرة والمستخدمين للكريمات المفتحة للبشرة يشير لتسممهم بالزئبق غير العضوي وقد تعدى الحدود المسموح به في اجسادهم.

(Campbell, Dixon and Hecky 2003), (Evans, Muir, Lockhart, Stern, Ryan and Roach 2005)

وزارة الغذاء والدواء الأمريكية

(The U.S. Food and Drug Administration) FDA

وهيئة الحماية البيئية الأمريكية

The U.S. Environmental Protection Agency (EPA)

نصحوا السيدة المنجبة والمرضعة والأطفال الصغار بالإمتناع التام عن تناول سمكة أبوسيف (Swprdfish) وسمك القرش (Shark) وسمك الإسقمري (king mackerel) وسمكة التليفيش (tilefish) ولتقليل إستهلاك سمك البكورة الأبيض (التونة) لكمية لا تزيد عن 170g لكل أسبوع، ومن بقية الأسماك والمحار (shellfish) لا تزيد الكمية عن 340g لكل أسبوع.

(Mozaffarian and Rimm 2006)

سجلت حالتين وفاة عام 2004 نتيجة التعرض للزئبق السام: الأولى لرجل تناول كمية كبيرة من الزئبق والثانية لامرأة دهنت صدرها بكريم يحتوي على الزئبق بنسبة عالية وتوفت بعد 7 أيام في المستشفى. وقد أخذت عينات من المريضين للدم والكلية والرئة والقلب والكبد وحللت على جهاز HPLC_UV ووجد أن الزئبق موزع في الأعضاء تحت الدراسة وكانت أعلى نسبة له في الكبد والكلية.

(Triunfante, Soares, Santos, Tavares, Carmo and Bastos 2009)

4- الرصاص Lead Pb

معدن الرصاص لونه مزرق أو رمادي فضي ناعم، يفقد بريقه في الهواء الرطب ولكنه ثابت في الأكسجين والماء ويذوب في حمض النيتريك، بينما أملاحه شحيحة الذوبان في الماء باستثناء النترات والكلورات والكلوريدات. ويُكون الرصاص مركبات عضوية ثابتة، وهو عنصر غير أساسي لحياة الكائنات الحية بل أن تكدسه في الجسم يسببُ تأثيراً ساماً على صحة الكائنات الحية بصورة عامة. تتلوث البيئة بالرصاص نتيجة حرق الوقود البترولي المحتوي على إضافات من الرصاص ومركباته، وكذلك حرق الزيت والفحم، كما أن الرصاص المعدني يأتي من خراطيش بندقية الرش وميزان صيد السمك والذي يصدر للبيئة ويهدد صحة وسلامة الكائنات الحية. (Al Ouran 2005)

وفي عام 2003 صرح Jarup بأن معظم التعرض للرصاص يكون من خلال الهواء والطعام بنسب عشوائية، وهو يصل للهواء عن طريق الوقود والى الطعام عن طريق علب الرصاص التي توصله للطعام، وأنه لابد من التوقف

عن استخدام الوقود والطلاء المضاف له الرصاص حتى يقل تلوث البيئة به. (Jarup 2003)

يعد الرصاص من أكثر المعادن تسبباً في السمية ومع ذلك فإن إزالته من الطلاء والبنزين وعلب قصدير الأطعمة في البلاد الغنية قلل من السمية الناتجة عنه، وقد أثبت المركز الأمريكي لضبط الأمراض ومنعها American center for disease control and prevention خطورة الرصاص على الأطفال خاصة فأوصى بحمايتهم من التعرض له من خلال البطاريات والعلب والبنزين وغيرها حيث أنه يسبب تعطل للجهاز العصبي. (Rull 2009)

فرقت الهيئات المتخصصة في السمية بين سمية الرصاص معتمدين على تركيب مركباته العضوي (يحتوي كربون) وغير العضوية، سمية الرصاص غير العضوي نادرة بسبب إزالته من الإضافات الغازية، ولكنه لازال يستخدم في الصناعة. بينما مركبات الرصاص العضوي والتي تنفذ خلال الجلد والجهاز التنفسي بسهوله، تؤثر على الجهاز العصبي غالباً.
(Abdulkalek 2005)

الرصاص له تأثير ضار في الجسم حيث أنه يترسب في الكبد والعظام، ويطرد الكالسيوم من العظام ويحل محله فيحدث هشاشة في العظام خصوصاً عند المرأة، وإذا تعرضت المرأة وهي حامل لمنتج يحتوي على الرصاص فقد يتسبب هذا في حدوث إعاقة للجنين، إذ أن الرصاص يترسب في مخ الجنين مما ينتج عنه أعاقه أو توحد كما انه ينتقل عبر حليب الأم المرضع لطفلها مما يزيد امتصاص الطفل للرصاص ويزيد ضرره.

وقد أستخدم الرصاص في العلاجات التقليدية كتركيبة التايرو tiro والتي تستخدم من قبل النيجيريين كعلاج لأمراض وعدوى العين ومنظف ومستحضر

تجميلي لها، وبتحليل عدة عينات من هذه المادة على جهاز التحليل اللوني Colorimetricوجد أن جميعها تحتوي الرصاص بمعدل 12.8 – 81.1% (وزن/ وزن) ومتوسط التركيز 50.1% (وزن/ وزن)، وقد أن جماعات النيجيريين يحضروا هذه الماده في علب مزينة كهدايا في بريطانيا متجاهلين الخطورة الكبيرة المترتبة على استخدامها، لذا ينصح الحكومات بوضع برامج تعليمية لمنع هذه المواد الخطرة.

(Healy, Aslam and Bamgboye 1984)

ولقد تم دراسة تركيز الرصاص في دم الأم وفي حبلها السري وكذلك في الحليب الطبيعي وذلك لـ 114 سيدة غير متعرضة للرصاص في العمل، ووجد أن متوسط تركيز الرصاص 0.23 ,0.55 ,0.7 mmol/l على التوالي، كما أن هنالك رابط معنوي بين تركيز الرصاص في دم الأم وفي الحبل السري (r= 0.63) وأقل ربطاً بين دم الأم وحليبها (r= 0.29) وهذه النتائج تدل على إمكانية عبور الرصاص للحواجز بين الأم وجنينها من خلال الحبل السري والحليب الطبيعي. (Ong, Phoon, Law, Tye and Lim 1985)

وفي دراسة لربط مستوى الرصاص في حليب الطفل الناشئ ومستواه في دمه وعلاقة ذلك بالرصاص الموجود بماء الحنفية فقد تم تحليل الرصاص في ماء الحنفية في منزل 249 طفل ناشئ وفي 100 عينة لحليب الأم وفي 73 عينة حليب أطفال تستخدم من قبل أمهات غير مرضعات ثم قيس مستويات الرصاص في دم الطفل الناشئ يوم ولادته وعند بلوغه 6 أشهر، فوجدت النتيجة التالية: الأطفال الذين يرضعون من أمهاتهم فإن محتوى الرصاص في الحليب الذي يرضعونه خلال الستة أشهر مقارب لمستواه في دمهم عند بلوغهم شهرهم السادس، ووجد مستوى الرصاص في الحليب الطبيعي لا يختلف كثيراً عن مستواه في الحليب الصناعي، كما أن مستوى الرصاص في

حليب الأم مرتبط بمستواه في دم الحبل السري لها، بينما مستوى الرصاص في دم الناشئ يرتبط بمستواه في ماء الحنفية، وأخيرا بما أن الحليب يمثل الطعام الأساسي للرضع وحيث أن مستواه ثابتاً في الحليب فإنه من الممكن ربطه في الدم مع الجرعة اليومية لهؤلاء السكان.

(Rabinowitz, Leviton and Needleman 1985)

يؤدي الرصاص تثبيطاً ذهنياً للأطفال مسبباً مرض pb encephalopathia ومرض الانيميا ويقلل نسبة الذكاء لديهم بعد تعرضهم لمستويات صغيرة منه.

(Schumann 1990)

مستوياته في البشر:

العضلات	0.23 – 3.3 ppm	والمتناول اليومي الحمية	0.06 – 0.5 mg
العظام	3.6 – 30 ppm	الجرعة السامة	1 mg
الدم	0.21 mg dm^{-3}	الجرعة القاتلة	10 g
في الجسم	120 mg		

يستخدم في البطاريات، الكيبل، الطلاء، الزجاج، السبائك والوقود.

(Emsley 1992)

اجريت دراسات عدة على العاملين الحرفيين المتعرضين للرصاص وقيس تركيز الرصاص في الدم ووجد أنه عندما يكون بتركيز أقل من 70 µg/dl فانه لا توجد تأثيرات سلبية على الكلية أو أي اعراض سيئة ولذا يجب أن يكون مستوى الرصاص في اقل من هذا المستوى في الدم.

(Roels, Hoet and Lison 1999)

لا يعرف عن سمية الرصاص في السعودية إلا القليل، والدراسات تخمن أن الكحل هو سبب التسمم بالرصاص ولكن لا توجد تحقيقات مفصله بهذا الشأن حتى الآن.

(AlKawajah, 1992), (Al-Saleh, M., Nester, DeVol, Shinwari and Al-Shahria 1999)

يستعمل الكحل (السرمد) للعين بشعبية كبيرة في السعودية الذين يعتقدون بأمانه رغم إحتواءه على الرصاص، علماً بأن بعض أحجار الرصاص المباعة في المحلات لا يعرف مصدرها. وقد جمعت 117 عينة كحل من مناطق مختلفة في السعودية ثم فحص مستويات الرصاص والالمونوم والانتموني بوسطة جهاز X-ray fluorescence وجهاز Atomic absorbtion spectroscopy وكانت النتيجه إحتواء جميع العينات على الرصاص بتركيز بلغ 53% ، كما بلغ أعلى تركيز للالمونيوم والانتومني 0.557 – 0.21% على التوالي. بينما تحاليل الدم للمستخدمين المنتظمين للكحل وجد به تركيزات مرتفعه من الرصاص مقابل مستويات منخفضة من الهيموجلوبين. ونظراً لهذه الخطورة يُقترح وجود حملة توعية شعبيه لتحذير الناس من استخدام الكحل بكثرة.

(Al-ashban, Aslam and Shah 2004)

وفي عام 2004 بينت دراسة أخرى أنه في الإناث يتمركز 90% من الرصاص في العظم ولكنه ينطلق بعد سن اليأس معجل ب bone resorption ولذلك تزيد مخاطر التعرض للرصاص في الأعمار الكبيرة.

(Vahter, Berglund and Akesson 2004)

كمية pb في الدم والأنسجة تتناسب مع وقت ومدة التعرض له وتناوله وبالتالي تتحدد السمية بسيطة أو حادة، ولمعرفة مقدار السمية يقاس الرصاص μg/dl من الدم، أفادت المراكز الأمريكية لضبط ومنع الأمراض the US Centers for Disease Control and Prevention ومنظمة الصحة العالميةthe World Health Organization بأن مستوى الرصاص في

الدم الأعلى من 10 µg/dL يسبب السرطان، وأن الرصاص حتى في المستويات الأقل يسبب خطورة على الصحة وأن المستوى الآمن غير معروف.

(Rossi 2008), (Barbosa, Tanus-Santos, Gerlach and Parsons 2005)

اتضح من خلال دراسة اجريت في عام 2007 أن اختلاف طبيعة مقاومة أفراد الجنس البشري ينتج عنه اختلاف في ترسب العنصر في الجسم فدم الذكر يحتوي مستويات أعلى من الرصاص أكثر من الأنثى، لكن الإناث أكثر قابلية للتسمم بالرصاص من الذكور و يظهر هذا بنقص المناعة و endogenous خاصة فترة الحمل وسن اليأس.

(Vahter, Akesson, Lien, Ceccatelli and Berglund 2007)

وفي دراسة مرجعية من خلال البحث النظامي لأوعية المعلومات الإلكترونية الناتجة لـ 21 دراسة حرفية وبيئية في السنوات 1996 – 2006 والتي اختبرت جرعة الرصاص الحديثة (تحليل الدم) وتلك المتكدسة (تحليل العظم) ومقارنتها بالتأثير العصبي neurobehavioral على المريض، ووجد أنه عند التعرض البيئي المزمن للرصاص ينتج علامات مرضية واضحة حيث يتكدس الرصاص في العظام وهي علامات أشد وضوحاً منها عند فحص الرصاص بالدم، ووجد أيضاً برهان متوسط على مصاحبة العلامات النفسية المرضية مع جرعات الرصاص المتناولة.

(Shih, Hu, Weisskopf and Schwartz 2007)

5-البزموث Bismuth Bi

أكتشف البزموث عام 1735 من قبل كلودي جيوفيري (فرنسا) وهو عنصر فلزي رصاصي اللون صلب مستقر في الأكسجين والماء العذب ويذوب في حمض النيترك المركز وكل أملاحه تُكِون مركبات غير ذائبة عند وضعها في الماء، وهو الأكثر ثنائي المغناطيسية diamagnetic من بين المعادن وأقلها توصيل للحرارة فيما عدا الزئبق، له مقاومة كهربية عالية وتزيد مقاومته عند وضعة في المجال المغناطيسي.(Lenntech 2009)

يوجد في الطبيعة في صورة حرة وكذلك في بعض المركبات مثل البزموثاين، يستعمل في الصناعات الدوائية وفي صناعة تقليل درجات انصهار بعض السبائك المستعملة كمصهرات. (Elali 2009)

ويستخدم في صناعة السبائك المختلفة التي يصنع منها أدوات الصيد للطيور والأسماك وكذلك صناعة باروده الصيد والرصاص، وتستخدم مركبات البزموث كمحفزات لتصنيع مادة الاكريلونيترايل acrylonitrile والتي هي المادة الأولى لتصنيع المطاط والألياف الصناعية.

يسبب البزموث وأملاحه تلف الكلية، الجرعة الكبيرة منه قاتلة ولابد من إيقاف تناوله كدواء عند ظهور التهاب اللثة وأحيانا القرحة، والشعور بعدم الراحة الغامض مع ظهور الزلال بالبول والإسهال والتهابات عدة في الجلد وذلك حسب دخوله للجسم فإذا دخل عن طريق التنفس لغباره المزعج سبب التهاب اللثة gingivitis وطعم معدني بالفم والتعفن والنفس الكريه وقد تتطور حالات السمية الحادة لتؤثر على الكبد والكلية. وإذا تناول الإنسان البزموث فإنه يسبب الاشمئزاز الشديد ونقص الشهية والوزن ووعكة صحية وإسهال diarrhea التهاب الجلد والفم والصداع والحمى fever وقلة النومsleeplessness واكتئاب depression وألم روماتيزمي rheumatic ويتطور ليؤثر أيضا

على الكبد والكلية وقرحة المعدة ulceration stomatitis والانميا anemia. ومن خلال الجلد والعيون يسبب الالتهاب.

وقد سجلت حالتين تسمم عند الاستخدام المتوسط لعجينة الفازلين – بزموث عند علاج فجوات الدرن tuberculous cavities والتهاب الجيوب الأنفية sinuses والتهاب الناسور fistulas والتي قدمت بواسطة Dr. E. Beck في عام 1908 ومنذ ذلك الوقت وجب الحذر من البزموث.
(David and Kauffman 1909)

وقد حذرت وزارة الغذاء والدواء Food and Drug Administration FDA من استخدام العلاج Bismacine المحتوي على كمية كبيرة من البزموث وهو علاج غير صيدلاني ويقوم بتحضيره العطار أو الصيدلي كعلاج لمرض lyme وللقضاء على Helicbacter pylori البكتريا المسببة لمرض قرحة المعدة، وفي 2006 سجلت FDA تقارير وفاة وأضرار عدة لمستخدمي هذا العلاج، كما أن انهيار الدورة الدموية وعجز الكلية كانت من أعراض التسمم بهذا العلاج. (Olsen 2006)

6- الثاليوم Thallium Tl

معدن عديم اللون والطعم والرائحة ويدخل إلى الجسم عن طريق الاستنشاق أو الفم أو يمتص عن طريق الجلد، وبسبب تشابه جزيئاته مع البوتاسيوم، فانه يخترق غشاء الخلايا كبديل عن البوتاسيوم فيعرقل عملية أكسدة الفوسفور، كما أن أيونات الثاليوم تتجمع في الأنسجة التي تتواجد فيها كميات كبيرة من البوتاسيوم مثل الأعصاب وعضلات القلب والأنسجة ويتجمع الثاليوم السام داخل الجسم وهو قابل للتحليل في المحيط الفيزيولوجي.

وهو أحد المعادن الثقيلة التي تستخدم أملاحه كأحد المكونات الفعالة للكيماويات القاتلة للحشرات والقوارض وقد استخدم مركب خلات الثاليوم في السابق عن طريق الفم أو كمرهم لمعالجة الإصابة بمرض الدودة الحلقية (annelid) ولكن توقف استخدامه بسبب خطورته، كما استخدم بحدود في مجالات صناعية معينة مثل صناعة الالكترونيات والعدسات العينية والزجاج والجواهر المقلدة ومستحضرات التجميل الصيدلانية، مع أن وجود الثاليوم بمستحضرات التجميل يسبب خطورة نوعية للمستهلك.

(Larcan, Lambert, Laprevote–Heully and Nida 1975),
(Abdulkalek 2005)

ومن أفضل الطرق للتخلص من الثاليوم في جسم الإنسان استخدام Prussian blue والذي هو عبارة عن متبادل أيوني صلب يمتص الثاليوم ويطلق البوتاسيوم بدلاً عنه، فيتناول المريض 20g باليوم من Preussian blue بالفم والذي يمر إلى الجهاز الهضمي ثم يطرد الثاليوم خارج الجسم.

(Malbrain, Lambrecht, Zandijk, Demedts, Neels,
Lambert, De Leenheer, Lins and Daelemans 1997)

الثاليوم ومركباته سامة جداً واتصاله بالجلد خطر جداً حيث أنه يمتص من خلاله ولابد أن تعرض الجلد للثاليوم ومركباته يكون في الحدود الأقل من 0.1 mg/m^2 لمدة 8 ساعات بمعدل 40 ساعة عمل بالأسبوع.

الجرعة القاتلة من الثاليوم مختلفة حسب جسم الانسان وفي معظم الأحيان يحدث الوفاة إذا كان المريض مسمم بالثاليوم (10–15 mg/kg)، علماً بأن أملاح الثاليوم التي تذوب في الماء هي الأكثر سمية (SO^{-2}، CH_3COO^-، CO_3^{-2})مقارنة بالتي لا تذوب في الماء (S^{-2})، وملح كبريتيد الثاليوم (thallium sulfide) قاتل للإنسان بجرعة حوالي 1g حسب وزنُه وأعراض

تسمم الثاليوم هي الغثيان والإسهال والتنحل والصداع وتحدج العين والصرع وفقدان الوعي الجزئي والكلي، وقد يحدث انهيار الدورة الدموية والموت من 24 ساعة حتى 48 ساعة إذا كان التسمم قوياً وقد يستمر أياما بطيئة حسب قوة التسمم.

(Abdulkalek 2005)

وفي عام 2006 دلت نتائج الدراسة على أن للثاليوم حالتين أكسدة (Tl^{+2}, Tl^{+3}) قدر كلاهما بواسطة جهاز IC–ICP–MS باستخدام متراكب لل Tl^{+3} مع DTPA (penta–carboxy methyl – diethylene triamine) وتم فصل الايونين على عمود الكتايون التبادلي (cation exchange) واستخدم حمض الهيدروكلوريك كوسط حامل لضمان فعالية فصل عالية وكانت نتيجة الفصل ناجحة.(Karlsson, Duker and Karlsson 2006)

في مارس 2007 تسممت سيدة أمريكية وابنتها كانتا تقيمان في موسكو بعنصر الثاليوم مما أصابهما بالمرض ومن ثم تم علاجهما بالولايات المتحدة، وقد حذرت منظمة الصحة العالمية من استخدام الثاليوم ومركباته في مبيدات القوارض والحشرات لما للعنصر من سمية عالية علماً بأنه عديم اللون والطعم والرائحة. (Stoppler 2007)

وفي عام 2008 استخدم جهاز بلازما الحث المزدوج في تحليل ثمان عناصر ثقيلة هي (As, Ba, Co, Cu, Rb, Ag, Tl, V) في 78 نوع من المشروم الصالح للأكل والذي جمع من أربعة مواضع ريفية غير معالجة (a rural area unpolluted by human activity)، حيث وجد متوسط قيمة الثاليوم 0.02 mg/kg في عينات المشروم وقد وجد تكدس من عناصر ضئيلة عالية

(As, Cu) في خمسة أنواع من المشروم وعنصر Rb في نوع آخر. (Svoboda and Chrastny 2008)

وفي عام 2009 قيست مجموعة من العناصر الضئيلة ومن بينها الثاليوم في 120 بيضة أخذت من الطيور المختلفة (بط، حمام، أوز، دجاج، التركي) التي تعيش في مزرعة دواجن في شمال الإغريق والتي تستخدم أغذية طيور عادية تعتمد على الحبوب والبقول (cereals and legumes) ولا تحتوي على فيتامينات أو معادن قليلة، وذلك بواسطة جهاز بلازما الحث المزدوج ICP (Inductivity coupled Plasma) وقد وجد أعلى محتوى من Se, Mo, Tl في صفار بيض الحمام، بينما يختلف توزيع العناصر الأخرى في بياض وصفار الطيور المختلفة وهذا يؤكد اختلاف المحتوى لبقايا العناصر في الدواجن رغم تغذيتها بنوع واحد من المواد الغذائية.

(Nisianakis, Giannenas, Gavriil, Kontopidis and Kyriazakis 2009)

7- التيتانيوم Titanium Ti

معدن ذو لون رمادي، قديم وموجود منذ الأزل في القشرة الأرضية ومنتشر في طبقاتها انتشاراً كبيراً ويوجد في الهواء والماء بنسب معينة. كما يوجد في النباتات التي نتناولها حيث إن غذاؤها من الأرض، ولقابليته للانفجار يدخل ضمن مكونات البارود والمتفجرات في الصناعة، ولخواص ثاني أكسيد التيتانيوم TiO_2 (titanium dioxide) المبيضة استغل في صناعة معجون الأسنان وصناعة بعض الأغذية التي تحتاج لتبييض كالحلاوة الطحينية والطحينة، ويستخدم في مستحضرات التجميل وخاصة كريمات التبييض. كما

أنه يستخدم كمستحضر واق من أشعة الشمس حيث إنه له خاصية حافزة للضوء.

وجد Albehery عام 2007 أن ثاني أكسيد التيتانيوم (titanium dioxide) TiO_2 آمن وغير مسرطن ولكن التقدم الشديد في التكنولوجيا التي تستخدم في تصنيعه سواء في المواد الغذائية أو في مستحضرات التجميل والعناية بالبشرة هي المسئولة عن ذلك. فعند صناعة جزيئات النانو الدقيقة من ثاني أكسيد التيتانيوم فان قوتها في التبييض يتضاعف وتصبح أكثر حماية من أشعة الشمس في مستحضرات التجميل، والجزيئات الخشنة أو الناعمة الطبيعية من ثاني أكسيد التيتانيوم TiO_2 (titanium dioxide) لا تنفذ من خلال البشرة أو من خلال الجهاز التنفسي أو الجهاز الهضمي وبذلك لا يحدث السرطان لأنها تحذف خارج الجسم، أما في حالة الجزيئات الدقيقة فقد أثبتت الدراسات أنها تنفذ لطبقات البشرة وهذا يسبب مخاطر الأمراض المختلفة على مستخدمي كريمات مستحضرات تجميل الجلد. (Albehery 2007)

8- ثاني أكسيد التيتانيوم TiO_2 Titanium dioxide

تتصرف جزيئات ثاني أكسيد التيتانيوم النانونية كمدمص (absorbent) لأيونات المعادن (Cu, Cr, Mn, Ni) ثم تطرد ايونات المعادن بواسطة حمض الكلور 2.0 mol/l HCL، ومن ثم تقاس بواسطة جهاز – ICP AES، وقد درست العلاقة بين إدمصاص المعادن على جسيمات TiO_2 النانونية والرقم الهيدروجيني للوسط فوجد أن عند (pH = 8–9) فان 90 % من ايونات المعادن تدمص على الجسيمات النانونية TiO_2 كما وجد أن السعة النوعية له للمعادن اكبر منها للسليكا.

(Liang, Qin, Hu, Li, Peng and Jiang 2000)

وقد درس ادمصاص العناصر النبيلة مثل (Au, Ag, Pd) على جسيمات ثاني اكسيد التيتانيوم النانونية وتأثير بعض العوامل على ذلك كالرقم الهيدروجيني ونوع الحامل ومعدل التدفق والسعة الادمصاصية والميكانيكية. وتم القياس بواسطة جهاز ICP-AES، وكانت النتائج جيدة وحدود الكشف وقيمة الحيود المعياري مقبولة.

(Qing, Hang, Wanjaul, Jiang and Hu 2003)

درس عام 2005 ادمصاص العناصر (Ga, In, Tl) على جسيمات ثاني اكسيد التيتانيوم بواسطة جهاز

ICP-AES. (Hang, Qin, Jiang and Hu 2005)

وفي دراسة بحثية تمت عام 2009 وجد أن جزيئات ثاني اكسيد التيتانيوم النانونية تسبب سمية رئوية باختلاف مقاس جزيئاته، وقد قورن الالتهاب الرئوي في فأران التجارب (Rat) الناتج عن أحجام مختلفة من TiO_2، فوجد أن الجسيمات الصغيرة تسبب التهاباً اكبر في وقت أقل وبعد شهر يصبح الالتهاب الرئوي متساوي للجسيمات الصغيرة والكبيرة .

(Kobayashi, Naya, Endoh, Maru, Yamamoto and Nakanishi 2009)

4.3.5 السيانيدات Cyanides CN

السيانيد احد الشقوق الكيميائية السامة والذي يوجد على هيئة اسيتونيتريل في بعض المنتجات كما انه يتصاعد كغاز HCN عند حريق السجاد، الستائر، الاثاث حيث انه يصنع من البوليمرات المحتوية مواد النيتروجين، وهو مادة سامه قاتلة ويجب الحذر من استخدامها في المنتجات الاستهلاكية.

(Jones 1988)

بعض مستحضرات التجميل تحتوي الاسيتونيتريل المذيب العضوي القوي والذي في حالة تناول الانسان له يحصل له ايض حمضي ويتحول إلى السيانيد العضوي السام. ومن أمثلة مستحضرات التجميل المحتوية على السيانيد مزيل طلاء الأظافر، وقد سجلت محاولة انتحار لسيدة في 39 من عمرها تعاطت 59 ml من طلاء الاظافر المحتوي 99% اسيتونيتريل وخلال 12 ساعة تطور التسمم لدى المريضة فتعرضت لنوبة مرضية وضيق في التنفس وبعد المعالجة ب sodium thio sulfate, sodium nitrite تحسنت حالتها بعد خمسة أيام.

(Turchen, Manoguerra and Whitney 1991),

(Geller, Ekins and Iknoian 1991)

كما وجد طفل عمره 16 شهراً ميتاً بجانب سريرة بعد تناوله لمزيل طلاء الاظافر في غفلة من والدية والذي تحول الى السيانيد القاتل نتيجة ايضة بواسطة hepatic microsomal enzymes وقتل الطفل، وآخر عمره سنتين ظهرت عليه علامات سمية صارمه من السيانيد ولكنه تحسن بعد عناية ودعم طبي قوي وقد طالب مركز التسمم باستبدال هذا المنتج من مزيل طلاء الاظافر بغيرة اكثر آماناً. (Caravati and Litovitz 1988)

ولذا وجب التأكد من خلو مستحضرات التجميل من مركبات السانيدات.

5.3.5 البكتريا الانتهازية

1- بكتريا المكور العنقودي

Staphylococcus aureus (S. aureus)

تظهر في شكل عناقيد تشبه عناقيد العنب وقد اكتشفت عام 1884 من قبل Rosenbach وهي نوعين من المستعمرات المصبوغة واقترح تسمية الأولى

Staphylococcus aureus والتي تكون مستعمرة صفراء كبيرة وتوجد في الجلد وتجويف الفم والجهاز المعوي وهي hemolytic في آجار الدم، وتسمى الثانية Staphylococcus albus التي تكون مستعمرة بيضاء صغيرة وهي non hemolytic وتعرف باسم استافولوكس البشري Staphlococcus epidermidis وتستوطن الجلد وكلا النوعين عرف عنهما علاقتهما بالبشر.

لتصنيف جنس Staphylococcus فانها تابعة لعائلة بكتريا Staphylococcaceae والتي تتضمن ثلاثة أجناس معروفة: Gamella, Macrococcus, Salinicoccus ويفضل نسبتها لجنس البكتريا العصوية الشكل Bacillus من عائلة Bacillaceae.

بكتريا Staphylococci هي كائنات لاهوائية اختيارية والتي تنمو بواسطة مجاري التنفسي الهوائية أو بالتخمر والتي تنتج حمض اللاكتيك، هذه البكتريا موجبة التحفيز catalase-positive و oxidase-negative.

وهي عبارة عن خلايا كروية قطرها 1 ميكرومتر وتنمو كعناقيد لأن خلاياها تنقسم بنجاح في ثلاثة مستويات عمودية مع خلايا مساعدة تبقى مترافقة واحدة تلو الأخرى متبعة كل انقسام ناجح، والخلايا قد تغير موضعها بخفه بينما تبقى متماسكة والنتيجة تكوين عناقيد غير منتظمة من الخلايا.

تستطيع S. aureus النمو في درجة حرارة 15-45 ْم وفي تركيز يصل الى 15% كلوريد صوديوم وتنتج جميع سلالاتها أنزيم مخثر للدم Coagulase ، كما أنها تعتبر كائناً ممرضاً.

معظم سلالات النوع الثاني كائنات غير ممرضة وتلعب دور حماية للبشر كحياة نباتية طبيعية، ولكنها قد تكون ممرضة في بيئة المستشفيات.

2- بكتريا الارجنوزا الكاذبة

Pseudomonas aeruginosa

هي عضو من الجاما بروتين بكتريا Gamma Proteobacteria، موجبة الجرام، عصى هوائية تتبع عائلة بكتريا Pseudomonadaceae. أعضاء هذا الجنس معروفة جيداً لعلماء الأحياء الدقيقة للنبات فهي كائنات ممرضة للنبات وأحياناً تصنف ككائناً ممرضاً انتهازياً عيادياً.

هي جرثوم له ميلاً للنمو في بيئة رطبة ولذا فهي تعيش بحرية عادةً في الماء والتربة وأحياناً يوجد على سطوح النباتات والحيوانات، وهو عُصى سالبة الجرام بحجم 0.8-0.5 × 3.0-1.5 ميكرومتر ومعظم سلالاتها قادرة على الحركة ويتم أيضها في مجاري التنفس وليس بالتخمر وتنمو في غياب الأكسجين ووجود النترات في درجة حرارة 37ْ م وحتى 42ْ م كحد أقصى لذا فهي تتحمل مدى واسع من الظروف الفيزيائية وتقاوم التركيزات العالية من الملح والصبغات والمطهر والمضادات الحيوية.

أفادت عدة دراسات للجلد وجود هذه البكتريا ككائناً هزلياً ممرضاً nosocomial وهي مقاومة للمضاد الحيوي. كما أنها كائن ممرض انتهازي فهي تنقب عن الفجوات في العائل ثم تبدأ بالتلويث والعدوى، ولكن بعض الأنسجة تكون عنيدة يصعب إصابتها بالتلوث البكتيري خاصة إذا كانت محمية. ومن الأمراض التي تسببها بكتريا Pseudomonas aeruginosa عدوى الجهاز البولي وعدوى الجهاز التنفسي والتهابات جلدية وعدوى الأنسجة الناعمة وتجرثم الدم وعدوى المفصل والعظام والعدوى المعوية، ويشتد ظهور هذه الأمراض عند مرضى الحروق القاسية ومرضى السرطان ومرض كبت المناعة، مما يعني ان هناك سلسلة من المشاكل تصيب مرضى المستشفيات خاصة المصابين بالسرطان والتليف المبيضي والحروق.

3- بكتريا الكائن الممرض

Pathogenic E. coli

اكتشف E.coli عام 1885 من قبل Theodor Escheric كميكروب coli العام وقد فصل من غائط رضيع، ومؤخراً عدل اسمه إلى Escherichia coli.

ظل الميكروب حتى عام 1935 يعتبر كائن عضوي معايش متطفل والمسبب الرئيسي للإسهال عند الأطفال القُصَّر، حيث أن الجهاز المعوي لمعظم الحيوانات ذوات الدم الدافئ تستعمر بهذه البكتريا بعد ساعات أو أيام من الولادة والذي يتناول عبر الطعام أو الماء أو ينتقل مباشرة من ملامسة القصر للأشياء.

سلالات E. coli تقاوم شهوراً وسنيناً، والسلالات الساكنة تتحول في مدى أسابيع إلى أشهر وبسرعة أكثر بعد العدوى المعوية أو المعالجة بالمواد الكيميائية المضادة للميكروبات، وقد عُرف تسلسل قاعدة DNA لكروموسومات بكتريا E. coli عام 1997.

E. coli هي رأس عائلة البكتريا الكبيرة Enterobacteriaceae البكتريا المعوية والتي تصنف كعصي الجرام السالبة والتي تعيش في الأجهزة المعوية للحيوانات في صحتها ومرضها. يستطيع الجرثوم النمو في وجود الأكسجين وعدمه، تحت الظروف اللاهوائية سينمو عن طريق التخمر منتجاً خليط من الأحماض والغازات، كما أنه يستطيع النمو في مجاري التنفس اللاهوائي وينتفع بالنترات والتيتريت ويتهيأ جزئياً E. coli لبيئته المعوية (اللاهوائية) وخارج المعوية (هوائية ولاهوائية).

يتمتع E. coli بالإحساس بالعلامات البيئية مثل الكيماويات، pH، درجة الحرارة وغيرها، كمثال هو يشعر بغياب أو وجود الكيماويات والغازات في بيئته فيسبح باتجاهها أو بعيداً عنها.

4- بكتريا المكور العقدي ذات الرئة

Streptococcus Pneumoniae

هي مثبط طبيعي للجهاز التنفسي العلوي، تُسبب العديد من الأمراض كإلتهاب الجيب paranasal sinusitis وإلتهاب الأذن الوسطى otitis media وإلتهاب السحايا Meningitis كأثر جانبي وإلتهاب نقي العظام osteomyelitis وخمج إلتهاب المفاصل septic arthritis والتهاب الشغاف endocarditis والتهاب الصِّفصاف peritonitis وإلتهاب النسيج الخلوي cellulitis ودمامل الدماغ brain abscesses. وجود بكتريا المكور العقدي ذو الرئة دليل للإصابة بمرض البكتريا العدائي invasive bacterial في الأطفال والكهول.

خلايا بكتريا Streptococcus Pneumoniae موجبة الجرام، خليتها كروية مفصدة الشكل قطرها 0.5-1.25 ميكرومتر، لا تكون أبواغاً وتوجد غالباً كزوج من الخلايا وأحيانا توجد منفردة أو في سلاسل قصيرة وهي غير متحركة وعندما تفقد catalase و ferment glucose تعطي حمض اللاكتيك، كما أنها تنمو في آجار الدم لتعطي صفات alpha hemolytic.

5-بكتريا متقيح المكور العقدي

Streptococcus pyogens

تنتمي هذه البكتريا لمجموعة A من Streptococcus وهي موجبة الجرام وعديمة الحركة، خليتها لا تأخذ شكل البوغ وتوجد على هيئة سلاسل أو أزواج من الخلايا. الخلية الفردية دائرية إلى بيضاوية الشكل قطرها 0.6-1.0 ميكرومتر وتنقسم المكورات العقدية Streptococci في سطح مستو واحد وتكون مزدوجة في سلاسل مختلفة، وأيضها هو التخمر.

متقيح المكور العقدي واحدة من أكثر الكائنات الممرضة المتعرضة للبشر ويلجأ الجرثوم للعيش في مجاري الجهاز التنفسي ولا يظهر علامات مرضية، وعندما تصيب الأنسجة الحساسة (القابلة للعطب) تحدث أنواع مختلفة من التلوث التقيحي (Suppurative infection).

في القرن الماضي كان التلوث بواسطة S. Pyogenes يسبب حمى النفاس puerperal fever والحمى الحمراء Scarlet fever ولكن الآن بوجود المضادات الحيوية خففت الإصابة لإلتهاب البلعوم Streptococcal pharyngitis وظهور الطفح الجلدي rash، والحمرة erysipelas.

لا يوجد توضيح كامل لدورة الانتعاش والذبول للبكتريا، وبسبب آثارها السلبية على الصحة فلا زال الجهد مبذول لتوضيح خطورتها وميكانيكية حدوث الآثار الجانبية لها.

(Todar 2004), (Aabd 2008)

4.5 دراسة ميدانية بيولوجية

تم عمل إستبيان لشريحة من السيدات السعوديات (54 سيدة) اللاتي قمن باستخدام كريمات تفتيح البشرة المختلفة لفترات زمنية مختلفة وتم سؤالهن عن

انواع الكريمات المستخدمه والآثار الضارة لها ضمن العديد من الإستفسارات، وكانت نتائجها كالتالي:

1- عدد السيدات اللاتي يفضلن استخدام الكريمات الطبيعيه 36 (66.7 %)، وعدد المتضررات منهن (احمرار، حكة، بقع سوداء بعد فترة) كن 11 (30.6 %)، وبقية النسبة المئوية (69.4 %) لم يشيرن في الاستبانه عن حدوث أضرار على بشرتهن.

2- عدد السيدات اللاتي تفضلن استخدام الكريمات الكيميائية 23 (42%)، عدد المتضررات منهن (احمرار، حكة، بقع سوداء، تشقق للبشرة، حبوب، دمامل) 13 (56.55%) ويكون العدد الكلي للمتضررات 24 (44.4%).

3-كما تبين من الاستبيان ان بعض السيدات لا يستشرن الطبيب عند اختيار او استخدام الكريم المناسب لبشرتهم خاصة اذا كانت مكوناته كيميائية، فعدد السيدات اللاتي يتستشرن الطبيب لإختيار الكريم 10 (18.5%) والباقيات (21.5%) لايستشرن الطبيب.

4- كما يقوم بعضهن بخلط عدة كريمات سوياً ويستخدمنها على الوجه أو الجسم كاملاً دون أي مشورة طبية فعدد السيدات اللاتي تقمن بخلط عدة كريمات (2-7 كريمات) 9 (16.7%)، وعدد السيدات اللاتي تستخدمن الكريمات على الوجه فقط 38 (70.3%)، أماعدد السيدات اللاتي يستخدمن الكريمات على كل الجسم 16 (29.6%).

وللاطلاع على كامل الدراسة الميدانية البيولوجية والتقدير الكيفي والكمي لمكونات مجموعة مختارة من كريمات تفتيح البشرة في السوق السعودية يرجع الى الرسالة " دراسات كيفية وكمية لبعض مستحضرات تفتيح البشرة وتأثيراتها البيولوجية" للمؤلفين.

التوصيات

1- وجوب توخي الحذر عند استخدام مستحضرات التجميل بصفةً عامةً.

2- توعية المستهلك بوجوب عدم استخدام أي كريم قبل استشارة الطبيب، والتأكد من صلاحية الكريم قرب انتهاء الصلاحيه.

3- مطالبة وزارة التجارة بجرد وفحص واختبار الكريمات في الصيدليات ومحلات العطارة ومراكز التجميل وغيرها وتطبيق عقوبة صارمة ضد صانعي ومسوقي الكريمات التي يثبت ضررها الصحي على المستهلك.

4- مطالبة هيئة المواصفات والمقاييس السعودية بتعديل المواصفة SASO//1512/1999, SASO//1513/1999 بحيث تضاف التجارب المذكورة بالدراسة لتجارب المواصفة لاختبار كريم الجلد وتطبيقها في مختبرات الهيئة وكذلك مطالبة جميع المختبرات الخاصة بالبلاد بتطبيقها حرصاً على صحة وسلامة المستهلك وذلك قبل السماح لشركات الكريمات بالتسويق.

5- الحث على تدعيم نتائج الاختبارات المذكورة ومساندتها باختبار تأثير الكريمات في vivo, vitro ومن ثم فعاليتها وتأثيرها على المتطوعين للوصول لنتائج قاطعة.

References المراجع

- Agency for toxic substances & disease registry (2007) Toxicological profile for Arsenic, Atlanta: Department of health and human services.
- Al Ouran, N. (2005) Enviromental Assessment, Documentation and Spatial Modeling of Heavy Metal Pollution alonge the Jordan Gulf of Aqaba Using Coral Reefs as Environmental Indicator, ph.D. thesis, University of Wurzburg, Wurzburg.
- Al-ashban, R., Aslam, M. and Shah, A. (2004) Kohl (surma): a toxic traditional eye cosmetic study in Saudi Arabia, Public Health, Vol.118(4): 292-298.
- Albar, H., Alattass, A. and Zainy, F. (2011) Qualitative and quantitative studies of some bleaching creams and it's biological effect, Ph.D. Thesis, King Abdulaziz University.
- Albar, H., Alattass, A. and Zainy, F. (2011) Qualitative and quantitative studies of some bleaching creams and it's biological effect, Ph.D. Thesis, King Abdulaziz University.
- Albehery, N. (2007) Titanium in target box, Al Jazirah Magazine, Issue (213).
- AlKawajah, A. (1992) Alkohl use in Saudi Arabia. Extent of use and possible lead toxicity, Trop Geogr Med, Vol.44: 373-377.
- Alkhtani, J. (2008) Scientific studies proof that the smoking adults bodies contain the largest amount of toxic Cadmium metal, Access at 24/5/2010, from: http://afaq-n.net/showthread.php?t=20915

- Allen Counter, S. and Buchanan, Leo H. (2004) Mercury exposure in children: a review, Toxicology and applied pharmacology, Vol. 198: 209-230.
- Al-saleh, I. and Al-doush, I. (1997)Mercury content in skin-lightening creams and potential hazards to the health of Saudi women, J Toxical Envir Health, Vol.51: 123-130.
- Al-Saleh, I. and Shinwari, N. (2004)Urinary mercury levels in females: influence of skin lightening creams and dental amalgam fillings, Biometals, Vol. 10 (4): 315 -323.
- Al-saleh, I., El-doush, I., Shinwari, N., Al-Baradei, R., Khogali, F. and Al-Amodi, M. (2005) Dose low mercury containing skin-lightening cream (fair & lovely) affect the kindey, liver and brain of female mice?, Cutaneous and ocular toxicology, Vol. 24 (1): 11 - 29.
- Al-Saleh, M., Nester, M., DeVol, E., Shinwari, N. and Al-Shahria, S. (1999) Determinations of blood lead levels in Saudi Arabian schoolgirls, Int J Occup Environ Health, Vol.85: 143-154.
- Andreassi, M. and Andreassi L. (2003) Antioxidants in dermocosmetology: from the laboratoryto clinical application, J Cosmetic Dermatology, Vol. 2(3-4): 153-160.
- Ayenimo, J., Yusuf, A., Adekunle A. and Makinde, O. (2009) Heavy metal exposure from personal care products, Bulletin of environmental contamination and toxicology, Vol. 84, No. 1: 8-14

- Barbosa, F., Tanus-Santos, Je., Gerlach, Rf. and Parsons, Pj. (2005) A critical review of biomarkers used for monitoring human exposure to lead: advantages, limitations, and future needs, Environmental health perspectives, Vol. 113 (12): 1669–74.
- Baumann, L. and Md, J. (1999) The effects of topical vitamin E on the cosmetic appearance of scars, Dermatologic Surgery, Vol. 25(4): 311-315.
- Boguze, M., Al tufail, M. and Hassan, H. (2002) How natural are 'Natural herbal remedies'?, Adv Drug React Toxicol Rev, Vol. 21(4): 219 – 229.
- Campbell, L., Dixon, DG and Hecky, RE (2003) A review of mercury in Lake Victoria, East Africa: implication for human and ecosystem health, Toxicol environ health B crit Rev., Vol. 6(4): 325 – 356.
- Caravati, E. and Litovitz, T. (1988) Pediatric cyanide intoxication and death from an acetonitrile-containing cosmetic, JAMA, Vol.16;260(23): 3470 – 3473.
- Chan, R., Park, K. (2008) A randomized controlled trial of the efficacy and safety of a fixed triple combination (fluocinolone acetonide 0.01%, HQ 4%, tretinoin 0.05%) compared with HQ 4% cream in Asian patients with moderate to severe melasma, British Journal of Dermatology, Vol. 159(3): 697 – 703.
- Chaudhri, S. and Jain N. (2009) History of cosmetics, Asian J Pharm, Vol. 3: 164-7.

- Chiu, I-h. (2007) Analytical method development of pigment lightening ointments by high performance chromatography and their stability study, Master, Department and Graduate Institute of Applied Chemistry, China.
- Christian, G. (1970) Toxicological study of cosmetics, J Society of Cosmetic Chemists, Vol.21(5): 313-342.
- David, V. and Kauffman, J (1909) Bismuth poisoning, J Am Med Assoc., Vol. LII(13): 1035-1036.
- Deba, F., Xuan, T., Yasuda, M. and Tawata, S. (2008) Chemical composition and antioxidant, antibacterial and antifungal activities of the essential oils from Bidens pilosa Linn. Var. Radiata, Journal of Food Control, Vol. 19: 346 – 352.
- ElAli, A. (2009) Bismuth , Access date 24/4/2010, from: http://www.akramir.com
- Emsley, J. (1992) The Elements, second edition, UK: ELBS with Oxford University press.
- Evans, M., Muir, D, Lockhart, W., Stern, G., Ryan, M. and Roach, P. (2005) Persistent organic pollutants and metals in the freshwater biota of the Canadian Subarctic and Arctic: An overview, Sci total environ, 351 – 352: 94 - 147.
- Fujinuma, Y., Asahara, T., Akiu, S., Suzuki,Y., Ichikawa, H. and Katsumura, Y. (1986) Skin care products containing hydroquinone glycosides, Ger. Offen., 39 pp.
- Fujinuma, Y., Asahara, T., Akiu, S., Suzuki,Y., Ichikawa, H. and Katsumura, Y. (1986) Skin care products containing hydroquinone glycosides, Ger. Offen., 39 pp.
- Fulton, J. (2001) Rejuvenating the skin using a combination of vitamin A and α-hydroxy acids, Vivant Pharmaceuticals, 6 pp., Cont.-in-part of U.S. Ser. No. 755,544, abandoned.

- Gawkrodger, D. J. (2004) Occupational skin cancers, Occupational medicine, Vol. 54 (7): 458 – 463.
- Geller, R., Ekins, B. and Iknoian, R. (1991) Cyanide toxicity from acetonitrile-containing false nail remover, Am J Emerg Med., Vol. 9(3): 268 – 270.
- Geria, NM (2006) Anti-Aging and Cosmeceutical corner, Happi, 43:38 -42.
- Goldemberg, R. (1976) Formulation requirements of topical delivery systems, Drug Development and Industrial Pharmacy, Vol. 2(1): 43 – 62.
- Grimes, PE (1995) Melasms: etiologic and therapeutic consideration, Arch Dermatol, Vol. 131: 1453-1457.
- Hackman and Singh, A. K. (2005) Development and validation of a HPLC and a UVDS methods for determination of hydroquinone in gel and cream preparations, J Pharmaceutical and Biomedical Analysis, Vol. 39 (3-4): 764-768.
- Hang, Y., Qin, Y., Jiang, Z. and Hu, B. (2005) Study on the adsorption of Ga, In, Tl on nanometer-size titanium dioxide by ICP-AES, Guang Pu Xue Guang Pu Fen Xi., Vol. 25(7): 1131 -1134.
- Hitchins, A.,Tran, T. and McCarron, J.(2001) Microbiological Methods for Cosmetics, Access at 8/9/2008, from: http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/default.htm.

- Hostynek, J., Hinz, R., Lorence, C., Price, M. and Guy, R. (1993) Metals and skin, Critical Reviews in Toxicology, Vol. 23(2): 171 – 235.
- Hu, Z., Zhou, Q., Lei, T., Ding, S. and Xu, S. (2009) Effects of HQ and it's glucoside derivatives on melanogenesis and antioxidation: Biosafety as skin whitening agents, Journal of Dermatological Science, Vol. 55: 179 – 184.
- Ian, L and Amit, G (2003) Safety and efficacy of 4% hydroquinone combined with 10% glycolic acid, antioxidants, and sunscreen in the treatment of melazma, International Journal of Dermatology, Vol. 42(12): 966.
- Islam, KS, Ahmed, HS, Karim, E and Amin, M (2006) Fair factor. The whiter the better, access date, 9/12/2006, from: http://www.thedailystar.net/magazine/2006/05/02/cover.htm
- Ismail, A., Van de Voort, F., Emo, G. and Sedman, J. (1993) Rapid quantitative determination of free fatty acids in fats and oils by fourier transform infrared spectroscopy, JAOCS, Vol. 70 (4): 335 – 341.
- Jarup, L (2003) Hazards of heavy metal contamination, Br Med Bull, Vol. 68: 167–182
- Jarup, L. (1998) Health effects of cadmium exposure—a review of the literature and a risk estimate, *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, Vol.24: 11–51.
- Jarup, L. and Akesson, A. (2009) Current status of cadmium as an environmental health problem, Toxicol Appl Pharmacol., Vol. 1;238(3): 201-208.

- Jimbow, K., Obata, H. and Pathak, M. (1974) Mechanism of depigmentation by hydroquinone, J. Invest Dermatology, Vol. 62: 436-449.
- Jitendra, K., Satyarthi, D., Srinivas and Ratnasamy, P. (2009) Estmation of free fatty acid content in oils, fats, and biodiesel by ^{1}H NMR Spectroscopy, Energy Fuels, Vol. 23(4): 2273 - 2277.
- Jones, G. (1988) Cyanide and fire victims, Lancet., Vol. 2(3608): 457.
- Kadokawa, J. and Nishikura, T. (2003) Preparation of 3-hydroxy-6-(4-hydroxyphenyloxymethyl)-4H-pyran-4-ones with low toxicity for skin-lightening cosmetics, Jpn. Kokai Tokkyo Koho, 9 pp. Patent written in Japanese.
- Kang, T. (2000) Skin whitening soap and skin care product containing alliin-vitamin b1 component from garlic, Korean Kongkae Taeho Kongbo, No pp. given. CODEN: KRXXA7 KR 2000004778 A 20000125 Patent written in Korean.
- Karlsson, U., Duker, A. and Karlsson, S. (2006) Separation and quantification of Tl(I) and Tl(II) in fresh water samples, J Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng., Vol. 41(7): 1155-1167.
- Kathi, K. and Mindy, G. (1995) A history of fragrance, access date, march, 2008, from:

  http://www.healthy.net/scr/article.aspx?Id=1712
- Katsambas, A. D., and Stratigos, A. J. (2001) Depigmenting and bleaching agents: coping with hyperpigmentation, Clinics in Dermatology, Vol.19(4): 483-488.
- Kiro, O. (1988) Encyclopedia of chemical tecknology, Newyork: Johnwiley & Sons.

- Klock, J., Ikeno, H., Ohmori, K., Nishikawa, T., Vollhardt, J. and Schehlmann, V. (2005) Sodium ascorbyl phosphate shows in vitro and in vivo efficacy in the prevention and treatment of acne vulgaris, International Journal of Cosmetic Science, Vol. 27(3): 171-176.
- Kobayashi, N., Naya, M., Endoh, S., Maru, J., Yamamoto, K. and Nakanishi, J. (2009) Comparative pulmonary toxicity study of nano-TiO_2 particles of different sizes and agglomerations in rats: different short- and long-term post-instillation results, Toxicology, Vol. 264(1-2): 110 - 118.
- Larcan, A., Lambert, H., Laprevote-Heully, M., and Nida, F.(1975) Acute intoxication by cosmetics, Eur J Toxicol Environ Hyg., Vol. 8(5): 265-274.
- Lauwerys, R., Buchet, JP., Roels, H.and Bernard, A. (1982) Cadmium toxicity: summary of personal studies, Toxicol Eur Res., Vol. 4(1): 7-17.
- Lazarus, M. and Baumann, L. (2001) The use of cosmeceutical moisturizers, Dermatologic Therapy, Vol. 14(3): 200-207.
- Lee, C. (2005) The stability study of whitening formulated product by high-performance liquid chromatography, Master, Department and Graduate Institute of Applied Chemistry, China.
- Lee, H., Cho, S., Kim, S. and Kang, G. (2003) Transdermal composition for skin care containing hydroquinone and matrix typed transdermal application containing the same, Korean Kongkae Taeho Kongbo, No pp. given. CODEN:KRXXA7 KR 2003082765 A 20031023 patent written in Korean.

- Le'pori, Luis (2003) Dermatology miniatlas, Athens: CCM middle east publishing.
- Lersch, P., Weitemeyer, C., Wollenweber, U. (2003) Composition for skin whitening and alleviating of pigmentation disorders containing creatinine and/or a creatinine derivatives as active ingredient, Eur. Pat. Appl. , 12 pp. Patent written in German.
- Leslie, K., Millington, G. and Levell, N.(2004) Sulphur and skin: from satan to saddam, J Cosmetic Dermatology, Vol. 3(2): 94-98.
- Levitt, J. (2007) The safety of hydroquinone: A dermatologist's response to the 2006 Federal Register, J Am Acad Dermatol,Vol. 57(5): 854-872.
- Liang, P., Qin, Y., Hu, B., Li, C., Peng, T. and Jiang (2000) Study of the adsorption behavior of heavy metal ions on nanometer-size titanium dioxide with ICP-AES, Fresenius J Anal Chem., Vol. 368(6): 638 – 640.
- Lin, C., Wu, H. and Huang, Y. (2005) Microdialysis sampling coupled to on-line high-performance liquid chromatography for determination of arbutin in whitening cosmetics, J Chromatography B, Vol. 829: 149-152.
- Lin, Y., Yang, Y. and Wu, S. (2007) Experimental design and capillary electrophoresis for simultaneous analysis of arbutin, kojic acid and hydroquinone in cosmetics, J Pharmaceutical and Biomedical Analysis, Vol. 44: 279-282.
- Ling Chang, M. and Min Chang, C. (2003) Simultaneous HPLC determination of hydrophilic whitening agents in cosmetic

products, J of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, Vol. 33: 617-626.

- Luqing, T., Qiang, Z. & Liang, W. (2005) Reagent for detecting harmful in cosmetic, Faming Zhuanli Shenqing Gongkai Shuomingshu, 4pp.
- Macedo, F., Kaminsky, S., Bagatin, E., Hassun, K. and Talarico, S.(2006) Melasma: a comparative study of the combination of glycolic acid and hydroquinone in association with glycolic avid peelings, Med Cutan Iber Lat Am, Vol. 34(1): 11-16.
- Malbrain, L., Lambrecht, L., Zandijk, E., Demedts, A., Neels, M., Lambert, W., De Leenheer, P., Lins, L. and Daelemans, R. (1997) Treatment of severe Thallium intoxication, Clinical Toxicology, Vol. 35(1): 97-100.
- Martell, J. (2008) The History of Cosmetics – A Vanity Fair, Access date 7/12/2010, from: http://www.thehistoryof.net/the-history-of-cosmetics.html
- Masse, M., Duvallet, V., Borremans, M. and Goeyens, L. (2001) Identification and quantitative analysis of Kojic acid and Arbutine in skin-whitening cosmetics, International Journal of Cosmetic Science, Vol. 23(4): 219.
- Mehta, S. and Reddy, B. (2003) Cosmetic dermatitis – current perspectives, International Journal of Dermatology, Vol. 42(7): 533-542.
- Mitsui, T. (1997) New cosmetic science, first edition, the Netherlands: Elsevier Science B.V.

- Mozaffarian, D. and Rimm, E. (2006)Fish intake, contaminants, and human health: evaluating the risks and the benefits, JAMA, Vol. 296(15): 1885-1899.
- Nisianakis, P, Giannenas, I, Gavriil, A, Kontopidis, G and Kyriazakis, I (2009) Variation in trace contents among chicken, turkey, duck, goose, and pigeon eggs analyzed by inductivity coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS), Biol Trace Elem Res., Vol. 128(1): 62-71.
- Noble, R. (1966) Automatic titration of plasma fatty acids by photocolorimetry, JLR, Vol. 7: 745 – 749.
- Ntambwe, M (2004) Mirror mirror on the wall who is the fairset of them all?, access date, 9/12/2006 from: http://www.scienceinafrica.co.za/2004/march/skinlightening.htm
- Olsen, P. (2006) Bismacine, Access date 5/6/2010, http://www.fda.gov/bbs/topics/news/2006/new01415.html
- Ong, CN., Phoon, Wo., Law, HY., Tye, CY. And Lim, HH. (1985) Concentrations of lead in maternal blood, cord blood, and breast milk, Arch Dis Child, Vol. 60(8): 756-759.
- Pillai, A., Sunita, G. and Gupta, V. (2000) A new system for the spectrophotometric determination of arsenic in environmental and biological samples, Analytica Chimica Acta, Vol. 408(1-2): 111-115.
- Polnikorn, N. (2008) Treaments of refractory dermal melasma with the MedLite D6 Q-switched Nd: YAG laser: two case reports, J Cosmetics and Laser Therapy, Vol. 10(3): 167-173.

- Pond-Guiraud, A. (2004) Sensitive skin: a complex and multifactorial syndrome, J Cosmetic Dermatology, Vol. 3(3): 145-148.
- Qing, Y., Hang, Y., Wanjaul, R., Jiang, Z. and Hu, B. (2003) Adsorption behavior of noble metal ions (Au, Ag, Pd) on nanometer-size titanium dioxide with ICP-AES, Anal Sci., Vol. 19(10): 1417 – 1420.
- Rabinowitz, M., Leviton, A. and Needleman, H.(1985) Lead in milk and infant blood: a dose-response model, Arch Environ Health., Vol. 40(5): 283-286.
- Rahil-Khazen, R., Bolann, B., Myking, A. and Ulvik, R. (2002) Multi-element analysis of trace element levels in human autopsy tissues by using inductively coupled atomic amission spectrometry technique (ICP-AES), J Trace Elem Med Biol., Vol. 16(1): 15 – 25.
- Ramirez, D.G, Charles, M.Z., Juarez, A.N and Recio, Y.M. (1998) DMPS (2,3-dimercaptopropane-1-sulfonate, dimaval) decreases the body burden of mercury in humans exposed to mercurous chloride, Pharmacology and experimental therapeutics, Vol. 287 (1):8 -12.
- Rao, P (1998) Cosmetics and personal care products, Elesevier inc, Vol. 1: 380-382.
- Rathjens, A., Wachter, R., Saettler, A. and Gerke, T. (2002) Use of inulin and inulin derivatives for skin lightening in cosmetics products, PCT Int. Appl. (2002), 29 pp. Patent written in German.

- Ravi Shanker, P and Subish, P (2007) Fair skin in South Asia: an obsession?, J. of Pakistan Association of Dermatologists, Vol. 17: 100-104.
- Roels, H., Hoet, P. and Lison, D. (1999) Usefulness of biomarkers of exposure to inorganic mercury, lead, or cadmium in controlling occupational and environmental risks of nephrotoxicity, Ren Fail, Vol. 21(3-4): 251-261.\
- Rull, G. (2009) Heavy metal poisoning, Access date 5/6/2010, http://www.patientuk.com
- Salvador, A., Pascual-Marti, M., Arago', E., Chisvert, A. and March, J. (2000)Determination of Selenium, Zinc and Cadmium in antidandruff shampoos by atomic spectrometry after microwave assisted sample digestion, Talanta, Vol.51(6): 1171-1177.
- Saudi Standards, Metrology and Quality Organization (1999) Methods of test skin cream 1513, Riyadh: SASO.
- Saudi Standards, Metrology and Quality Organization (2002) Skin creams 1512, Riyadh: SASO.
- Saudi Standards, Metrology and Quality Organization (2003) Cosmetic products – the cosmetic products (safety) regulations test methods 2185, Riyadh: SASO.
- Saudi Standards, Metrology and Quality Organization (2005) Cosmetic Products – the cosmetic products (safety) regulations 1953, Riyadh: SASO.
- Sawaki, S., Sawaki, S., Matsukawa, K., Osawa, Y., Hirota, A. and Ogura, T. (2002) Cosmetics, PCT Int. Appl., CODEN:

PIXXD2 WO 2002060395 A1 20020808 Designated States W: CN, KR, US. Designated States RW: DE, FR, GB. Patent written in Japanese.

- Schueller, R. And Romanowski, P. (2003) Beginning Cosmetic Chemistry, second edition, USA, Allured Publishing Corporation.

Schumann, K (1990) The toxicological estimation of the heavy metal content (Cd, Hg, Pb) in food for infants and small children, Z Emahrungswiss, Vol. 29(1): 54 – 73.

- Shaw, J. (2005) Mercury "bleaching" cream, J Am Acad Dermatol, Vol.52(6): 1113-1114.
- Shih, RA., Hu, H., Weisskopf, MG. and Schwartz, BS. (2007) Cumulative Lead dose and cognitive function in adults: a review of studies that measured both Lead and bone Lead, Environ Health Pe., Vol. 115(3): 483-492.
- Slavica, R., Svetlana, D., Latinka, S. and Aeksandar, P. (2005) Inorganic analysis of herbal drugs: Part I: Metal determination in herbal drugs originating from medicinal plants of the family Lamiacae, J the Serbian Chemical Society, Vol.70(11): 1347-1355.
- Snider, RI and Thiers, BH (1993) Exogenous ochronosis, J Am Acad Dermatol, Vol. 28: 662-664.
- Souza, M. (2008) The concept of skin bleaching in Africa and its devastating health implications, Clinics in Dermatology, Vol. 26: 27-28.

- Sriewoelan, S. and Jurusan, F. (1982) Determination of mercury content in "pearl cream" by complexometric titration, Acta Pharmaceutica Indonesia, Vol.7(2): 114-119.

Stoppler, M. (2007) Fact about Thallium poisoning, Access at 5/6/2010, http://www.medicinenet.com

- Sugimoto, K., Nishimura, T., Nomura, K., Sugimoto, K. and Kuriki, T. (2003) Syntheses of Arbutin-α-glycoside and a comparision of their inhibitory effects with those of α-Arbutin and Arbutin on human tyrosinase, Chem. Pharm. Bull. Vol. 51(7): 798-801.
- Suzuki, Y., Endo, Y., Ogawa, M., Matsuda, M., Nakajima, Y., Onda, N., Iwasaki, M. and Tsugane, S. (2008) Determination of sub-ppb cadmium in urine by solid-phase extraction and inductively coupled plasma-mass spectrometry, Anal Sci., Vol. 24(8): 1049-1052.
- Svoboda, L. and Chrastny, V. (2008) Levels of eight trace elements in edible mushrooms from a rural area, Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess, Vol. 25(1): 51-58.
- Todar, K. (2004) "The good, the bad, and the deadly", Science Magazine, Vol. 403: 1421.
- Toombs, E. L. (2007) Hydroquinone – what is it's future?, Dermatologic Therapy, Vol. 20: 149-156.
- Tracy, S., Michael, S., Alida, G. and Vanessa, S. (2005) Adulteration of south African traditional herbal remedies, Therapeutic Drug Monitoring, Vol. 27(1): 86 – 89.

- Triunfante, P, Soares, M, Santos, A, Tavares, S, Carmo, H and Bastos, M (2009) Mercury fatal intoxication: two case reports, Forensic science international, Vol. 184: e1 –e6.
- Turchen, S., Manoguerra, A. and Whitney, C. (1991) Severe cyanide poisoning from the ingestion of an acetonitrile-contaning cosmetic, Am J Emerg Med., Vol. 9(3): 264 – 267.
- Uchino, T., Ikarashi, Y. and Tokunaga, H. (2007) Studies for analyzing prohibited ingredients such as cadmium sulfide in cosmetics, Kokuritsu laykuhin Shokuhin Eisei Kenkyusho Hokoku., Vol. (125): 89 -91.
- Ute, W., Peter, L. and Ute, S. (2004) Application to the whitening effect and cosmetics of an amino acid derivative, Fragrance Journal, Vol.32(7): 59-65
- Vahter, M, akesson, A, Liden, C, Ceccatelli, S and Berglund, M (2006) Gender differences in the disposition and toxicity of metals, Environ Res., Vol. 104 (1): 85-95
- Vahter, M., Berglund, M. and Akesson, A. (2004) Toxic metals and the menopause, J Br Menopayse Soc, Vol. 10(2): 40 – 64.
- Vermeer, BJ and Gilchrest BA (1996) Cosmecutical: A proposal for rational definition, evaluation, and regulation, Arch Dermatol,132:337 – 40.
- Virendra, L, Sreedhar, D, Manthan, J, Udupa, N (2009) Cosmeceutical: Are they truly worth the cost?, Indian Journal of Dermatology,Vol. 75, Iss. 1; 8 -1.

- Wan, W., Pakarinen, D. and Wakelyn, P. (1998) Concerns for the determination of free fatty acid in cottonseed, JAOCS, Vol. 75: 1321-1324.
- Washam, C (2006) Safe cosmetics act aims to lessen cancer risk, Journal of the national cancer institute, Vol. 98, No. 20
- Wei, Y., Zhang, Z., Zhang, Y. and Sun, Y. (2007) Simple LC method eith chemiluminescence detection for simultaneous determination of arbutin and L- ascorbic acid in whitening cosmetics, J Chromatographia, Vol. 65(7-8): 443-446.
- Wilkinson, J. and Moore, R. (1982) Harry's Cosmeticology, Seventh edition, London, George Godwin.
- Wisanu, T., Boonsom, L., and Saisunee, L. (2007) High-performance liquid chromatographic determination of arbutin in skin-whitening creams and medical plant extracts, International Journal of Cosmetics Science, Vol. 29(6): 488-488(1)
- Wittig, J., Wittemer, S. and Veit, M. (2001) Validated method for the determination of hydroquinone in human urine by high-performance liquid chromatography-coulometric-array detection, J chromatography B: Biomedical Sciences and Applications, Vol. 761(1): 125-132.
- Yamada, M., Minami, T., Yamada, G., Tohno, Y., Tohno, S., Ikeda, Y., Tashiro, T., Kohno, T. and Kawakami, K. (1997) Different element ratios of red cosmetics excavated from ancient burials of Japan, Science of the total environment, Vol.119(3): 293-298.

- Yang, B. (2002) Skin care cosmetic composition containing composite natural drug extract, Korean Kongkae Taeho Kongbo, No pp. given. CODEN: KRXXA7 KR 2002044266 A 20020615 Patent written in Korean.
- Zainy, F. (2011) Qualitative and Quantitative studies of some bleaching creams and it's biological effect, pH.D. thesis, King Abdulaziz University, Jeddah.
- Zhang, S. and Yan, X. (2001) Skin-care cream prepared from venom defiberase for removing spots and whitening and beautifying skin, Faming Zhuanli Shenqing Gongkai Shuomingshu, 5 pp. Patent written in Chinese.
- Zhang, S. and Yan, X. (2001) Skin-care cream prepared from venom defiberase for removing spots and whitening and beautifying skin, Faming Zhuanli Shenqing Gongkai Shuomingshu, 5 pp. Patent written in Chinese.
- Zhang, Y., Meng, F., Li, D. and Zhao, C. (2009) Determination of lead and cadmium complexed and extracted with DDTC-APDC-MIBK-hexane in cosmetics, J Shenyang Pharmaceutical University, Vol. 26(3): 218-221.

المراجع باللغة العربية

- الزامل، إبراهيم زامل (1988) الكيمياء التحليلية (التحليل الآلي)، الرياض: مكتبة الخريجي.
- الطفيل، محمد (2001) تحذير سعودي من استخدام كريمات البشرة والكحل والحناء لخطورتها على المخ والكلى والكبد، جريدة الشرق الأوسط، العدد 8394: 20.
- عابد، كوثر فؤاد (2008) فسيولوجيا الكائنات الحية الدقيقة، حائل: دار الأندلس للنشر والتوزيع.
- عبد الخالق، علاء الدين بيومي (2005) سمية المبيدات والمعادن، مصر: دار النشر للجامعات.

مواقع المنظمات الدولية التي تتعامل مع مستحضرات التجميل

Organizations **أسم المنظمة**	**مختصر** **الأسم**	**Web. Site** **عنوان الموقع على النت**
U.S. Food and Drug Administration	FDA	http://www.fda.gov/medwatch/feedback.htm
Cosmetic, Toiletry and Fragrance Association	CTFA	http://ctfa.co.za/
U.S. Pharmacopeia	USP	http:// www.usp.org/
National Formulary	NF	http://www.bnf.org/
Food chemical codex	FCC	http://www.distill.com/specs/us-7.html
United State of America National	USAN	http://www.ama.assn.org/ama/pub/category/2956html.

ملاحظاتكم تهمنا

يمكنك التواصل مع المؤلفين على بريدهم الإلكتروني

Halbar.kau.edu.sa