الفصل السابع عشر

صناعة الشامبو

على الرغم من كثرة غسيل الشعر تعتبر عملية غير ضرورية لأنها لا تؤدى الى لمعان الشعر او الى غزارة نموه ، ولكن نظرا للجو الملوث غالبا الذى يصادف الناس يوميا بما فيه من ادخنة وملوثات مختلفه فان هذا يجعل عملية غسيل الشعر ضرورية فى المناسبات للسيدات المهتمه بمظهرها بالاضافة الى أنها تعتبر مطلب عام من متطلبات الصحة العامة التى يوصى بها .

وعموما فان الشعر يجب أن لا يغسل اكثر من مره فى الاسبوع الا فى الحالات التى يكون فيها الشعر دهنى أو توجد عدوى معينة فى فروة الرأس ويمكن القول أنه فى الجو العادى فان الشعر يغسل فى المتوسط مرة كل أسبوعين .

ويمكن القول أن الفترة بين غسيل الشعر يحددها أمور كثيرة مثل لون الشعر (فاتح أو غامق) ، الظروف التى يعمل فيها الفرد وعلى كل فانه عندما يكون الشعر لامع وغزير فان عملية الغسيل يندر اجراؤها ويكون الافضل استعمال الشامبو باستمرار . أى أن الشامبو يستعمل كبديل للغسيل المتكرر للشعر حيث يحفظ دهون الشعر ويجعلة لامعاً ويسود أيضا إعتقاد خاطئ مضمونه أن الدعك الشديد للشعر المبلل له فوائد اكثر من الدعك للشعر الجاف ولكن فى الواقع فان الشعر المبلل يكون أقل مطاطية من الشعر الجاف وبالتالى فان دعك الاول (بفوطه مثلا) يؤدى الى تقصيفه لذلك يجب تجفيف الشعر بتعريضه للشمس او لمصدر حرارى أو لتيار هوائى دافئ من مروحة حتى يجف ثم بعد ذلك يدعك او يدلك إذا كان هناك رغبة فى ذلك .

ويجد الاشارة الى أن صناعة الشامبو من اكثر صناعات مستحضرات التجميل التى تهتم بها الابحاث العلمية الحديثة وبالتالى فان الابتكارات فيها عديده ومتلاحقة .

خواص الشامبو الجيد :

١ – يجب أن يقوم بالتنظيف الكامل لفروة الرأس بدون ان يسبب التهابات بها أو يزيل الدهون التى بها إزالة كاملة .

٢ – يجب أن يكون الشعر بعد المعاملة بالشامبو نو ملمس ناعم ولامع .

٣ – يجب الا يكون الشامبو شديد القلوية والا يجعل الشعر هش سهل التقصف .

٤ – يجب الا يتكون فى الشامبو السائل راسب أورغوه (زبد) عند اضافة املاح الكالسيوم أو المغنسيوم اليه .

٥ – يجب ان يحدث رغوة كثيفة كريمية الملمس مما يجذب المستهلكين

وعلى مدى توافر الخواص الخمسة السابقة يمكن الحكم على جودة الشامبو .

أنواع الشامبو :

يمكن تصنيف الانواع المختلفة من الشامبو الى ثلاث أقسام هى :

أولا : الشامبو الصابونى Soap Shampoos

ثانيا : الشامبو الجاف Dry Shampoos

ثالثا : الشامبو الخالى من الصابون Soapless Shampoos

ومن كل قسم من الاقسام السابقة يمكن تحضير أنواع إما سائلة او صلبة .

أولا : الشامبو الصابونى Soap Shampoos

١ – مساحيق الشامبو Shampoo powders

وهذه الانواع تحتوى غالبا على نسب مختلفة من الصابون المخلوط مع قلوى مخفف (كربونات صوديوم – رابع بورات الصوديوم (بوراكس) – سادس كربونات الصوديوم وسابونين ، ويمكن اضافة فوسفات ثلاثى الصوديوم الى القائمة) ويساعد استعمال هذا القلوى المخفف على تصبين الدهون الطبيعية التى توجد على الجلد كما يعمل على إزالة عسر الماء ، أما السابونين فيستعمل كمادة محدثة للرغوة ، أما نسبة الصابون فى المخلوط فهى تختلف اختلافا كبيراً كما فى الامثلة الآتية :

نموذج ١ :

بوراكس	٪٢٠	Borax
كربونات صوديوم	٪٦٠	Sodium carbonate
صابون مسحوق	٪٢٠	Powdered Soap
عطر	حسب الرغبة	Per fume

نموذج ٢ :

بوراكس	٪٢٠	
سيسكوكربونات الصوديوم	٪٥٠	Sodium sesquicarbonate
صابون مسحوق	٪٣٠	
عطر	حسب الرغبة	

تحضر سيسكوكربونات الصوديم $Na_2 CO_3, 2H Na CO_3 , 2H_2O$ بتسخين بيكربونات الصوديوم $HNa CO_3$ حيث تفقد قسم من CO_2 منها وبتبريد المحلول تترسب بلورات هى عبارة عن سيسكوكربونات الصوديوم .

نموذج ٣ :

بوراكس	٢٠
سيسكوكربونات الصوديوم	٣٠
صابون مسحوق	٥٠
عطر	حسب الرغبة

نموذج ٤ :

بوراكس	٢٠	
سابونين	٥	Saponin
سيسكوكربونات الصوديوم	٤٠	

obeikandl.com

صابون مسحوق	٣٥
عطر	حسب الرغبة

وهذه المخاليط تحتوى على زيوت عطرية مختلفة (لاعطاء الرائحة) مثل اللافندر والبردقوش والمسك الصناعى (زيلول المسك) ، كما تضاف زهور الكاموميل وبودرة الحنه الى المخلوط بنسب مختلفة أقصاها ٥٪ من الوزن الكلى للمخلوط . والمعتاد إضافة بودرة الحنة للشامبو المستعمل فى غسيل الشعر الداكن أما زهور الكاموميل فيستعمل مع الشعر الفاتح والاصفر ولو أن فائدتها للشعر الاصفر غير مؤكده وان كان هناك اعتقاد بان الكاموميل يفتح لون الشعر ولو أن هناك كثيرين من الاشخاص الذين يعتقدون عكس ذلك . وعلى وجه العموم فان كثير من المستحضرات التى تسمى " مواد غسيل كاموميليه " ما هى الا مستحضرات تحتوى على مواد كيماوية قاصره للالوان مما يؤدى الى تكوين اللون الاصفر المعروف فى الشعر .

طريقة تصنيع الشامبو المسحوقى :

تخلط الزيوت العطريه مع أحد المكونات الاخرى مثل البوراكس ثم تنخل باقى المكونات وتخلط مع بعضها ويمكن استعمال اجهزة خلط مناسبة لذلك الغرض .

٢ - الشامبو السائل Liquid Shampoos - النوع الصابونى Soap Type

وهذه الانواع من الشامبو هى الاكثر شيوعا لأنها تكون جاهزة للاستعمال حتى فى الماء البارد حيث تكون رغوة كثيفة بدون عمل محلول منها قبل الاستعمال علاوة على أن درجة القلوية والاحماض الدهنية فى هذا الصابون السائل يمكن التحكم فيها بدرجة أسهل منه فى الانواع الجافة .

عموما فان الشامبو السائل يحضر فى صورة سائل ينتج من تصبن زيوت مناسبة بواسطة محلول قلوى والصابون الناتج يخفف بالماء المقطر الى المحتوى المطلوب من الاحماض الدهنية كما يمكن تحضيره عن طريق إذابة كمية مناسبة من الصابون الطرى فى خليط من الكحول والماء .

ويمكن استعمال زيت جوز الهند لعمل الصابون السائل اللازم لهذه المستحضرات حيث انه يتصبن بسرعة كما أنه يعطى رغوة وفيره وأيضا يعطى محلول رائق عند التخفيف بالماء المقطر، الا ان صابون زيت جوز الهند يعتبر مهيج لأنواع كثيرة من البشرة على حين يعتبر زيت الزيتون

أفضل من زيت جوز الهند من ناحية التأثير على البشرة الا ان زيت الزيتون من الزيوت صعبة التصبين ولذلك بالنسبة لصغار المصنعين للشامبو فانه من الافضل ان يشتروا الصابون المصنع من زيت الزيتون جاهز .

هذا ويمكن الحصول على نتائج جيدة باستعمال مخلوط من زيتى الزيتون وجوز الهند كما يمكن استعمال أنواع اخرى من الزيوت مثل : زيت اللوز وزيت الفول السودانى وزيت الخروع وزيت بذرة القطن وزيت النخيل وزيت نواة الخوخ وزيت فول الصويا كما فى الامثلة الاتيه :

نموذج رقم ١ :

زيت لوز	٦ر٣٠٪	Almond oil
زيت نواة البلح	١٢ر٦٠	Palm Kernel
زيت السمسم	١١ر٥٠	Sesame oil
ايدروكسيد بوتاسيوم	٥ر٢٥	Potassium hydroxide
ايدروكسيد صوديوم	٩٥ر	Sodium hydroxide
ماء	٦٣ر٤٠	water

نموذج رقم ٢ :

زيت زيتون	٣ر١	Olive oil
زيت نخيل	٦ر٢	Palm oil
زيت جوز الهند	٦ر٢	Coconut oil
ايدروكسيد بوتاسيوم	٣ر٦	
كحول	٣ر١	
ماء	٧٧ر٨	

نموذج رقم ٣ :

زيت جوز الهند	٥ر٢٢
زيت زيتون	٨
ايدروكسيد بوتاسيوم	٦ر٥
ايدروكسيد صوديوم	٥ر١
ماء	٤ر٦٢

ويلاحظ أن النسب المذكورة من القلوى فى النماذج السابقة محسوبة على أساس أن درجة نقاوتة ١٠٠٪ لذلك ففى حالة استخدام مركب تجارى فان الكمية المذكورة فى النموذج تحسب من المعادلة الآتية :

$$\text{الوزن المأخوذ من المركب التجارى} = \frac{\text{الوزنه النقية المطلوبه} \times ١٠٠}{\text{درجة النقاوه (٪)}}$$

فلو فرض أن الكمية النقية من قلوى (١٠٠٪) هى ٥ جم فان الكمية من نفس القلوى فى الصورة التجارية تركيز ٨٥٪ تكون

$$= \frac{٥ \times ١٠٠}{٨٥} = ٨٨ر٥ \text{ جرام}$$

وعلى وجه العموم توجد عدة اختبارات للتصبين يمكن عن طريقها تحديد كمية القلوى المستخدم لتصبين الاحماض الدهنية الحره لعمل شامبو الصابون البسيط وان كان يحل محله الآن أنواع من الشامبو الخاليه من الصابون .

ثانيا الشامبو الجاف Dry Shampoos

وهذه الاصناف عبارة مخاليط من القلوى مع النشا أو تراب التبيض Fuller's earth ويعاب على هذه الانواع أنها تسبب سقوط الشعر لأنها غير صحية وقليلة الكفاءة ومن أمثلتها التركيبة الآتيه :

بوراكس	٦ر٦٪
سادس كربونات صوديوم	٥ر١٦

تراب التبييض	٥ر١٦
تلك	٤ر٦٠
رائحة	حسب الرغبة

الشامبو الجاف فى الصورة السائلة : Liquid dry Shampoos

وهذه الاصناف عباره عن محاليل من الصابون المخفف فى كحول ميثايل تجارى أو كحول ايزوبروبايل .

والملاحظ أنه بعد استعمال هذه الاصناف من الشامبو فان الشعر يجف بسرعة نتيجة تبخر الكحول وعلى هذا فقد اطلق عليها شامبو سائل بالرغم من أنها أحد أنواع الشامبوالجاف ومثل هذه الانواع إذا إستعملت بطريقة صحيحة تكون ذات كفاءة فى إزالة الدهون من الشعر كما أنها تطهر الشعر لفترة قصيرة وأيضاً تعتبر غسول منشط للشعر نتيجة دعك الشامبو بالرأس .

ثالثا : الشامبو الخالى من الصابون : Soapless Shampoo

يعتبر هذا أهم ما استحدث فى صناعة الشامبو مع وجود نوعيات مختلفه من هذه الاصناف الان إلا أن كل هذه الانواع تتميز بالقدرة على التنظيف فى الماء العسر ولو أن خصائصها تقل بدرجة كبيره فى وجود املاح الكالسيوم والمغنسيوم علاوة على أنها لا تتأثر تقريبا بالمادة الملحية وكثير منها يكون رغوة فى الوسطين الحمضى والقلوى ، وهذه ملحوظة هامة حيث ان كثرة وتكرار غسيل الشعر بالمحاليل القلوية تجعلة سهل التقصف بنفس الطريقة التى تحدث للشعر الحيوانى (الصوف مثلا) وكثيرا ما يقال عن هيئات طبية أنها تنصح بضرورة غسيل الشعر بصابون فوق مشبع بالدهن لأن ذلك الصابون لا يحتوى على قلوى حر وإن كان مثل هذا القول يوضح مدى النقص فى المعلومات عن الحقائق الكيميائية الاساسية ، حيث ان وجود محلول الصابون فى وجود كمية كافية من الكحول يمنع عملية التحليل المائى للصابون حيث يعطى تفاعل متعادل مع الفينول فثالين ، إلا أن إذابة الصابون فى الماء تؤدى الى سرعة تحلله مائيا ويعطى تفاعل قلوى مع الفينول فثالين (١٠ - ٥ر١٠ = pH) وفى الواقع فان الخصائص المنظفة للصابون ترجع فى جزء كبير منها الى تأثير القلوى الذى ينطلق من الصابون عند التحلل المائى .

الكحولات الدهنية المكبرته او السلفونيه (كبريتات الكيل هيدوروجينيه)

The Sulphated fatty Alcohols (Sulphonated Fatty Alcohols)

تتفاعل الكحولات مع حمض الكبريتيك مكونة كبريتات الكيل هيدروجينية فمن كحول الايثايل وحمض الكبريتيك تنتج كبريتات ايثل هيدروجينيه وكبريتات الاكيل الهيدروجينيه تتفاعل مع القلوى (ايدروكسيد الصوديوم) وتتحول الى ملحها الصوديومى وإذا كانت مجموعة الاكيل كبيرة فان هذا الملح يكون عبارة عن منظف ممتاز Detergent (وتسمى مثل هذه الكحولات بالكحولات الدهنية نظرا لأنها شحيحة الذوبان فى الماء وتذوب فى الدهون والمذيبات العضوية) كما فى المثال الاتى :

$$C_{12}H_{25}OH + H_2SO_4 \longrightarrow C_{12}H_{25}O\text{-}\overset{\overset{O}{\uparrow}}{\underset{\underset{O}{\downarrow}}{S}}\text{-}OH + NaOH \longrightarrow$$

كحول لوريل — حمض كبرتيك — كبريتات لوريل هيدروجينية

$$C_{12}H_{25}\text{-}O\text{-}\overset{\overset{O}{\uparrow}}{\underset{\underset{O}{\downarrow}}{S}}\text{-}ONa$$

كبريتات لوريل الصوديوم

ويلاحظ أن هذه المركبات ليست السلفونات الحقيقية لهذه الكحولات ولكنها استرات حامض الكبريتيك مع الكحول الدهنية ومزها العام $R\text{-}CH_2\text{-}O\text{-}SO_2\text{-}ONa$ حيث يكون فيها الكبريت غير مرتبط مباشرة مع ذرة الكربون التاليه ولكن يكون مرتبط عن طريق ذرة الاكسجين وتجاريا تعرف هذه المركبات باسم كبريتات الكيل الصوديوم أو الكحولات الدهنية المكبرته .

وكبريتات لوريل الصوديوم متوفرة تجاريا فى صورة نصف مركزة وهذه يفضل تركيزها لتحضير مسحوق الشامبو الذى يتبع هذا النوع ، ويمكن ا ستخدامها بدون إضافات أخرى وان كان ذلك سوف يكون مكلف فيمكن خفض سعرها عن طريق خلطها بمادة خاملة غير فعالة مثل مسحوق ملح أبسوم اللامائى أو مسحوق كبريتات الصوديوم اللامائى وتفاعل مثل هذه المواد المستخدمه لزيادة الحجم المباع يجب ان يكون متعادل أو مائل للحموضه .

أمثلة :

نموذج ١ :

فى حالة استخدام المادة الفعاله (كبريتات لوريل الصوديوم) بدون إضافات :

كبريتات لوريل الصوديوم ٦ جرام / لغسيل مره واحده Sodium lauryl sulphate

عطر حسب الرغبة

نموذج ٢ :

	٪	
كبريتات لوريل الصوديوم	٢٠	
كبريتات الصوديوم اللامائيه	٨٠	Anhydrous Sodium Sulphate

والنموذج الأول افضل من الثانى برغم انخفاض كميته .

عموما فانه من المفضل استخدام ملح ثلاثى ايثانول أمين واستعمال صابون أو قلوى خفيف كما فى النموذج التالى :

نموذج ٣ :

مسحوق صابون	٤٠٪	Soap Powder
بوراكس	٢٠	Borax
كبريتات لوريل الصوديوم	٣٠	
كربونات صوديوم مخففه	١٠	Exsiccated sodium carbonate
عطر	حسب الرغبة	

وحيث أن درجة ذوبان كبريتات لوريل الصوديوم فى الماء البارد ولا تتجاوز ١٪ فانها لا تعمل على انتاج شامبو سائل عديم الصابون ولكن يناسب هذا الغرض استخدام ملح ثلاثى إيثانول امين لكبريتات اللوريل الذى ينتج فى صورة محلول مائى مركز ويسوق على هذه

الصوره ، وهو عبارة عن محلول فى صورة سائل أصفر مائل للبنى كثيف القوام وتكفى منه ٣ ملليلترات كشامبو فى المره الواحدة وينصح بتخفيفه (زيادة حجمة) لاسباب سيكلوجية (خاصه برضا المستهلك) حيث يتم بالتخفيف والتلوين انتاج شامبو ممتاز نو رغوة جيدة يترك الشعر ناعما وفى حالة جميلة .

نموذج ٤ :

محلول ثلاثى إيثانويل أمين كبريتات لوريل	٤٠٪	triethanolamine lauryl
ماء	٦٠	Sulphate liquid
لون	حسب الرغبة	
زيوت عطرية (لافندر برجموت)	حسب الرغبة	

ويمكن استخدام مركزات زيوت عطرية ذائبة فى الماء ولا تتأثر بالقلويات .

ويمكن انتاج أنواع أرخص من الشامبو والذى يحضر بتقليل نسبة ثلاثى إيثانول أمين كبريتات اللوريل والمركب الاخير يمكن إدخاله فى صناعة الشامبو الصابونى .

نموذج ٥ :

صابون رخو	٧ر٥٪	Soft soap
محلول ثلاثى إيثانول أمين كبريتات لوريل	٧ر٥	
ماء	٨٥	
لون	حسب الرغبة	
زيوت عطرية	حسب الرغبة	

الصابون الحامضى (سابامنز) : The Sapamines (Acid Soaps)

السابامنز Sapamines عباره عن املاح لداى إيثيل أمينوإيثايل أوليل أميد diethylaminoethyl oleylamide وهذه الاملاح لها قدرة عالية على تكوين الرغاوى والتى تكون ملحوظة حتى عند تخفيف ١ : ٦٢ وهى لا تسبب تهيج بالتركيزات العادية المستخدمة

وتقاوم املاح الكالسيوم والمغنسيوم ولقد ابتكرت فكرة هذا الصابون من مركب المنثول - داى يورسين هيدروكلوريد Menthol - diurethane hydrochloride والذى له خواص استحلابيه .

ملحوظه : نظرا لأن هذا المركب مرتفع السعر جدا فان منتجات أرخص أمكن الحصول عليها باستخدام الاحماض الدهنية طويلة السلسلة بالتبادل مع الاثيلين داى أمين ethylene diamine، فعلى سبيل المثال فان داى إيثايل أمين إيثايل اوليل أميد diethylamine - ethyl oleylamide - يعتبر من املاح السابامنز

$$(CH_3 (CH_2)_7 CH = CH -(CH_2)_7 - CO - NH - CH_2 - CH_2 N(C_2 HS)_2)$$

والسابامنز (الصابون الحامضى) يكون الاملاح المعتادة والتى تكون فى معظم الاحوال ذائبة فى الماء .

ويمكن استخدام الصابون الحامضى فى تركيبات الشامبو المحتوية على فوق اكسيد الهيدروجين Hydrogen peroxide والكحول ..... الخ

نموذج :

	%
Sapamine	20.0
Hydrogen Peroxide (2o vols)	40.0
Water	40.0

وهذا المخلوط يحفظ فى زجاجات بنية اللون . كما يمكن فى حالة الرغبه عمل محاليل مخففه من السابامنز مع أو بدون كمية قليلة من عصير الليمون أو حمض الستريك .

وسترات السابامنز Sapamine citrate تنتج محلول بالرغم من أنه يعطى ملمس صابونى ورغاوى صابون جيدة Lathering power بتركيز ١٠٪ ، فانه بالرغم من ذلك ينقصه التأثير السيكولوجى لأنواع الشامبو المصنع من الصابون العادى أو من سلفنة اللورول sulphanated lorol علاوة على ذلك فان أسعار سترات السابامن مرتفعة ونظراً لتشابة الكبير بينه وبين السابونينيات Saponins من حيث قدرة كل منهما على تكوين الرغاوى والتأثير المسبب لانحلال الدم ، فانه من المفضل استخدام الكحولات الدهنية المكبرته Sulphated fatty alcohols فى تحضير الشامبو .

الزيوت المسلفنه : Sulphonated oils

هى عباره عن زيوت عوملت بحامض الكبريتيك Sulphuric acid أو عامل سلفنة آخر تحت تأثير الحرارة ثم تتم معادلة الحامض ، وبالرغم من وجود عدد كبير من الزيوت التى يمكن سلفنتها ، فان ما تم استخدامه فى تحضير الشامبو هو زيت الخروع المسلفن Castor oil وزيت الزيتون المسلفن Olive oil وكلا هذين الزيتين يعتبر عامل مرطب ومنظف جيد ويستخدم أيضا كعامل استحلاب Emulsifiers ولو أنه يمكن استخدام أى منهم منفردا كشامبو الا أن زيت الخروع لزج جدا على حين يكون زيت الزيتون المسلفن عديم القوام ولهذا السبب فان مخلوط منهم يستخدم كما يلى :

	%	٪	
Sulphonated olive oil	16	١٦	زيت زيتون مسلفن
Sulphonated castor oil	16	١٦	زيت خروع مسلفن
Water	68	٦٨	ماء

ويمكن إضافة داى إثيلين – جليكول – مونو – إيثايل إيثر أو الجلسرين Diethlene - glycol - Mono - ethyl - ether, or glycerin الى التركيبة السابقة وذلك عند الرغبة فى ذلك حيث يساعد المركب السابق على اعطاء محلول شفاف .

الزيوت المسلفة تعتبر عوامل مزيله للشحوم قوية وتميل الى ترك الشعر معتم فاقد البريق وباهت ، ولتغلب على ذلك يضاف الى التركيبه قليل من الزيت ولسوء الحظ فإن هذه المركبات تنظف بدون انتاج رغوة كثيفة مرضيه وبالتالى فتأثيرها النفسى او السيكولوجى لا يقارن بتأثير الكحولات الدهنية المكبرته Sulphated fatty alcohols ولهذا السبب فان هناك اعتقاد بأن هذه المركبات ومشتقاتها سوف تحل محل الشامبو المحضر من الزيوت المسلفنه على الرغم من أن الاخيره قد تكون ذات فائدة فى حالة زيادة الشعر الدهنى حيث يكون المطلوب مزيل شحوم قوى فى حين تكون الحاجة الى الرغوة الوفيرة أمر قليل او عديم الاهمية .