

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

جمعية العاديات / حلب

2006 / 08 / 23

الكيمياء تصنع التاريخ

الكيميائي الباحث

طارق إسماعيل كاخيا

رئيس الجمعية الكيميائية السورية

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

الفصل الأول

مدخل :

عندما نذكر كلمة تاريخ أو ندرس مادة التاريخ يتبادر فوراً إلى الذهن تاريخ الدول والحكومات والزعماء ، ونغفل تاريخ الحضارات والعادات والسلوك والأخلاق والديانات والصناعات والتجارة والحروب والغزوات والهجرات .
ونعني نحن التاريخ في هذه المحاضرة بكل هذه المعاني

فجر الكيمياء :

يصعب علينا ، والكيمياء تمثل جانباً من حياتنا اليومية ، أن نعتقد أنه هناك وقت لم تكن للكيمياء فيه وجود . فمنذ صعود الجنس البشري نحو المدنية كانت الكيمياء إحدى وسائله . منذ أن لاحظ الإنسان البدائي عجائب النار وحاول أن يتحكم فيها وأن يستخدمها في حاجاته . لأن الاحتراق ما هو إلا تفاعل كيميائي يمر الوقود . خشب أو فحم . خلاله في عملية أكسدة بمساعدة الأوكسجين .
ومن هذه البداية البسيطة نما سريعاً اعتماد الإنسان على الكيمياء التي تستهدف تحويل مادة أو أكثر إلى مواد أخرى . ولقد تعلم الإنسان بالصدفة أحياناً وعن قصد أحياناً أخرى كيف يمكنه أن يحول مادة إلى مواد أخرى وأن يستخدمها في أشياء تساعده في حياته اليومية وتمده بالراحة بل والرفاهية .
وانحصرت الكيمياء العملية لدى الإنسان القديم في ميادين ثلاثة : التعدين وصناعة الزجاج وصناعة الأواني الفخارية . وإلى حد أقل في صناعة الأصباغ النباتية التي استخدموها في تلوين أقمشتهم لمدة تعود إلى عدة آلاف من السنين قبل الميلاد . ولقد اكتشف القدماء عدداً محدوداً من الأدوية من النباتات والأعشاب لعدد متنوع من الأمراض البسيطة .

وفي نفس الوقت الذي اكتشف فيه الإنسان التعدين ومعدن البرونز وأصبح المعدن الجديد . لأنه أصلب من النحاس . ذو فوائد واسعة الانتشار خاصة في صنع الأسلحة . وبذلك انتقلت الحضارة إلى العصر البرونزي . وسرعان ما تعلم

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

الكيميائيون أيضاً فن صهر خامات الحديد وتحويل هذه الخامات إلى معادن جليبة الفائدة .

وربما قبل ذلك اكتشف أيضاً أنه يمكنه صنع الزجاج من الرمل وأملاح النطرون أو الرماد ، ومع أنه لا يمكننا الجزم بالتاريخ الذي ابتداء فيه صنع الزجاج إلا أن علماء الآثار أثبتوا أن صناعة الزجاج وصلت إلى درجة ملحوظة من التقدم منذ 4000 سنة قبل الميلاد .

وتدعي أسطورة إغريقية قديمة أن اكتشاف الزجاج كان بالصدفة المحضة . فتقول الأسطورة أن أسطولاً تجارياً محملاً بالنطرون رسا على شاطئ رملي أثناء إحدى رحلاته في البحر الأبيض المتوسط ونزل البحارة إلى الشاطئ واستعدوا لتحضير طعامهم فأشعلوا ناراً على الشاطئ ، غير أنهم لاحظوا عدم وجود حجارة يضعون أوانيهم عليها فوق النار لطبخ الطعام . فعاد بعضهم إلى السفن وأحضروا كتلاً من النطرون استخدموها بدل الحجارة . وما أن ازدادت الحرارة حتى لاحظوا باستغراب شديد سائلاً رائقاً شفافاً ينساب من بين النيران . وعندما برد هذا السائل أصبح مادة صلبة وأمكنهم الرؤية من خلاله .

ويختفي أيضاً أصل وصناعة الفخار والخزف وفن الصباغة في غياهب التاريخ . ولكن في هذين المجالين بقيت بعض الآثار التي تدل على مواهب مذهلة حقاً في الحضارات الأولى في الصين والهند ومصر القديمة وبلاد الرافدين ، في تصميم الأدوات الفخارية بطلاءات زجاجية جميلة الألوان وخاصة الكتان والحريز .

.لمحة تاريخية

نشأت الكيمياء أول ما نشأت في مصر الفرعونية ولكنها لم تكن علماً قائماً بذاته بالمعنى الذي نعرفه للعلوم في العصر الحديث ، بل كانت إلى حد ما صنعة فنية تقوم على الخبرة والمران الطويل . وقد تعددت الصناعات التي قامت في مصر القديمة من تحنيط الموتى وصناعة التعدين والصباغة والزجاج وتحضير

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

الأدوية وتحضير الزيوت والدهون ومواد الزينة والعمور ، وكان يزاول هذه المهن أخصائيون من الكهنة بطريقة سرية يكتمون أمرها على العامة

ثم جاء دور جامعة الإسكندرية القديمة في العناية بشتى نواحي الثقافة ، مما أدى إلى دخول علم الكيمياء طورا جديدا شيمته الأساسية محاولات مستميتة بفهم وتفسير الظواهر الطبيعية وعمليات الصنعة الكيميائية ، وكان من نتائج ذلك ظهور فكرة إمكانية تحويل المادة من حالة لأخرى وكذا إمكانية تحويل العناصر بعضها إلى بعض ، ومن ثم كان القول بإمكانية تحويل المعادن الخسيسة إلى معادن ثمينة وبخاصة الذهب مقبولاً . إلا أن هذا التحويل كان من الوجهة العلمية تحولاً ظاهرياً لا يمس ذرة المعدن كما دلت على ذلك كتابات الأقدمين ووصفات تجاربهم كما تشير إليه نصوص أوراق البردي . ومع ذلك فقد شغل بهذه القضية كثير من العلماء والفلاسفة وغيرهم حتى عصر النهضة في أوروبا .

وقد اعتنى المسلمون منذ عصر بني أمية بنقل العلوم اليونانية والسريانية والهندية والاستفادة منها وتطورها وكان أول من أقدم على ذلك **خالد بن يزيد بن معاوية** إذ نقل إليه أحد رجال الصنعة المصريين بعض ما كتب في أصول الصنعة الكيميائية ، واعتزل الخلافة إلى **مروان بن الحكم** ، وأقام مخبره في مدينة **حمص** إلى جانب سكنه .

خذ مثلاً على ذلك : عندما أراد الخليفة أبو جعفر المنصور بناء بغداد ، قام المهندسون والكيميائيون بتخطيط أرض المدينة بالقار ثم أشعلوه ، ووقف الخليفة على مكان بعيد عال ينظر على ما ستؤول عليه المدينة وشكلها بعد البناء ولما أعجبه الشكل ، وضع حجر الأساس لبناء هذه المدينة العظيمة التي كان لها دور كبير في بناء الحضارة العربية الإسلامية ، بل قل الحضارة العالمية على مدى الأجيال والأزمان .

ومما يؤيد هذا المعنى قول الشاعر أيضاً الذي علم أنه من غير الممكن

تحويل المعادن الرخيصة إلى معادن ثمينة حيث قال :

أعيا الفلاسفة الماضين في الحقب	أن يستخلصوا ذهباً إلا من الذهب
--------------------------------	--------------------------------

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

أو يصنعوا فضة بيضاء خالصة	إلا من الفضة المعروفة النسب
فقل لطالباها من غير معدنها	ضيّعت عمرك في التتّكيد والنصب

وهؤلاء الباحثين عن الذهب والفضة وعن أكسير الحياة وطلاب الفضة من غير معدنها , وإن كانوا قد ضيعوا أعمارهم في التتّكيد والنصب على حدّ قول الشاعر , إلا أنهم في بحثهم قد توصلوا إلى معرفة الكثير من حقائق العلم وأصول الصناعة , وتحضير العديد من المواد الكيميائية الهامة كالأحماض والقلويات والأملاح والأدوية الأساسية التي لا تزال ندين بفضلهم علينا بها .

ومن الممكن أن نقول إنه بانتهاء القرن الثالث عشر الميلادي انتهى ذلك التأثير العميق الذي كانت تؤثّره المصنّفات والعلوم العربية ومن ثم انتهى ذلك المقام العالمي للعلم العربي , الذي نجح في تحقيق النهضة الأولى عند شعوب الحضارة الأوربية الحديثة عندما سرق الصليبين المخطوطات العربية منذ الحروب الصليبية وحتى اليوم . فمعظم هذه الكتب موجودة الآن في متاحف وجامعات برلين ولندن وباريز وروما وأثينا ومدريد , وغيرها من العواصم الغربية . وقام العديد من علماء الغرب مثل بركلان وألدومي بوضع فهرس لها .

الفصل الثاني

الاكتشافات الكيميائية في أوروبا :

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

بعد أن انتقلت علوم العرب إلى أوروبا خلال العصور الوسطى , قام العديد من العلماء في الغرب بالانكباب على تجاربهم وأبحاثهم , فاكتشفوا العديد من المركبات والعناصر الكيميائية .

خذ مثلاً على ذلك **بريستلي** الذي اكتشف **غاز الكربون** وعرف خواصه في إطفاء النار وخواص محلوله الحمضي في الماء الذي كان أساساً لصناعة المياه الغازية .

ثم اكتشف **غاز النشادر** الذي استعمل فيما بعد لتصنيع الأسمدة وفي أغراض التبريد وصناعة سحب التمويه العسكرية بتفاعله مع غاز حمض كلور الماء .

ثم اكتشف **غاز الأوكسجين** أهم مادة في الحياة . والذي استخدم بعد ذلك أيضاً في أعمال اللحام , والطب والصواريخ العابرة للقارات أو المخترقة لأقطار السماوات .

وعاصر **بريستلي** عالم آخر هو **كارل ولهم شيلي** السويدي في منتصف القرن الثامن عشر الذي اكتشف **الجليسرين** و**حامض اليوريك** (حمض البول) والعديد من الاكتشافات الأخرى التي كانت ذات أهمية علمية في إقامة أسس الكيمياء الصناعية .

ومن بين علماء القرن الثامن عشر الذين لعبوا دوراً كبيراً في دفع علم الكيمياء إلى الأمام نجد العالم **الإنجليزي هنري كافندش** . الذي اكتشف **غاز الهيدروجين** أثناء تجربته تأثير محلول حامض على كل من الحديد أو التوتياء , والذي استعمل فيما بعد لأعمال اللحام , وكوقود للصواريخ , ومن قبل لماء المناطيد .

وفي خلال تجاربه وجد أنه عندما يتحد **النيتروجين** و**الأوكسجين** فإنهما يكونان **أكاسيد النيتروجين** حيث سهلت أبحاثه هذه على العلماء الآخرين الطريق لابتكار الوسيلة لتثبيت **النيتروجين** لإنتاج الأسمدة من الهواء الجوي , ولإنتاج المتفجرات الشديدة .

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

ولا ننسى العالم الكيماوي الفرنسي **أنطوان لوران لافوازييه** الذي اتسعت اهتماماته ونشاطه لدرجة تسببت في وفاته قبل الأوان وفي شهرته التي طبقت الآفاق . كان **لافوازييه** أرسطوقراطياً ومن موظفي الحكومة الفرنسية واعتبرته الثورة الفرنسية عدواً للشعب وكان هذا سبباً كافياً لإعدامه بالمقصلة في 8 مايو سنة 1794 . توصل لافوازييه إلى اكتشافات هامة في مجال الكيمياء ذلك العلم الذي استولى على معظم اهتمامه . حتى أصبحت أحد القوانين الأساسية في الكيمياء وهو قانون : لافوازييه " قانون بقاء المادة "

وتمّ في القرن التاسع عشر إرساء الأساس الذي قام عليه علم الكيمياء الحديثة . ومن بين علماء أوائل هذا القرن الذين قدموا اكتشافات ، نرى **جون دالتون** الذي قال " بالنظرية الذرية " سنة 1808 وتنص نظريته على أن المادة تتكون من جزيئات صغيرة جداً، لا تنقسم دعاها " الذرات " وخلال التفاعلات الكيماوية تتحد ذرات عنصر ما بذرات عنصر آخر . وتختلف ذرات العنصر عن ذرات عنصر آخر أساسياً في الوزن الذي يمكن التعبير عنه بالأرقام ونظراً لأن الهيدروجين كان أخف العناصر المعروفة اعتبر دالتون وزن ذرة الهيدروجين وحدة لقياس أوزان الذرات ، وبدأ أبحاثاً لقياس الأوزان الذرية للعناصر .

وأوجدت الأعمال الكيماوية العظيمة الباهرة والمتنوعة لكثير من العلماء مثل القليل الذي سبق أن ذكرناه ، تيارات فردية للبحث في مجال الكيمياء أثناء تطور هذا العلم خلال القرن التاسع عشر .

مثل الجدول الدوري للعناصر الذي وضعه العالم الروسي **مندليف** حيث رتب العناصر الكيماوية في جداول حسب خواصها الكيماوية ، ثم جاء من بعده العالم الإنكليزي الشاب **موزلي** / الذي قتل في معركة القرم وعمره لا يتجاوز الـ 24 عاماً / الذي رتب العناصر حسب العدد الذري لها .

واعتماداً على أبحاث **دالتون** و**مندليف** و**موزلي** و**بور** و**كوري** و**زوجته** و**بيكر** و**رونجن** و**رزرفورد** و**جيجر** وغيرهم الكثير الكثير من العلماء من جنسيات مختلفة استطاع فيما بعد العالم الإيطالي **فيرمي** الذي خطفته المخابرات الأمريكية من

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

إيطاليا إلى الولايات الأمريكية أن يضع أسس صناعة وإنتاج القنابل الذرية والتي أسقطت إحداها على مدينة هوراشيما والأخرى على مدينة نيازاكي اليابانيتين خلال الحرب العالمية الثانية ، واستسلمت اليابان بدون أي شروط للقوات الأمريكية .

وحدث تقدم كبير في الكيمياء التكوينية في منتصف القرن التاسع عشر بسبب الأبحاث التي عملت من أجل معرفة تركيب الجزيئات وترتيبها التي اكتشف العلماء أنها المفتاح لإنتاج المركبات التكوينية من متفجرات وأدوية وأصباغ ولدائن .

ودرب آخر من دروب البحث في القرن التاسع عشر كان علم الكيمياء الكهربائية ، ذلك الفرع من الكيمياء الذي نشأ مع اختراع ألكسندر فولتا لعموده الكهربائي سنة 1800 وكان همفري دافي وميشيل فراداي من أهم الباحثين في هذا الحقل . ولقد توصل فراداي إلى نتائج هامة واكتشف عدة قوانين خاصة بالتحليل الكهربائي الذي يقوم عليه علم الكيمياء الكهربائية . وأصبح هذا العلم جزءاً لا غنى عنه في وقتنا الحالي .

الكيمياء في الطب :

وفي هذا الوقت كانت الحرب العالمية الثانية في ذروتها ، وكانت الآلاف المؤلفة من الجنود الجرحى في حاجة إلى عناية طبية . ونظر المسؤولون إلى البنسلين كحليف قوي في كفاحهم ضد الأمراض الوبائية والالتهابات . وأنقذ البنسلين خلال السنوات الأخيرة للحرب العالمية الثانية حياة أعداد لا حصر لها من المحاربين الذين كانوا سيلاقون الموت دون شك بسبب الالتهابات الخطيرة لو لم يتيسر لهم هذا العقار السحري .

وأحد هذه العقاقير الذي يثير الاهتمام هو فيتامين ب 12 ، وبالرغم من أن هذه المادة تنتمي أساساً إلى عائلة الفيتامينات ، فإنه في غالب الأحيان ينظر إليه كعقار منفرد بسبب خواصه المتميزة .

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

قبل عام 1926 كانت الأنيميا الخبيثة ، ذلك المرض الذي يصيب كريات الدم الحمراء ، تتسبب في وفاة نحو خمسين ألف من الأمريكيين كل عام . وبعد ذلك وجد الأطباء أنه بتغذية المصابين بالأنيميا بكميات كبيرة من الكبد أمكن الحد من هذا المرض . وظهرت رغبة جارفة بين العلماء لفصل هذه المادة المضادة للأنيميا الخبيثة من الكبد ، وأمضوا سنوات طويلة في المخبر بحثاً عنها . ونجحوا أخيراً في سنة 1948 حينما اكتشف أحد الباحثات بمخابر شركة ميرك هذه المادة الكيماوية على هيئة فيتامين ب 12 .

وحينما تم تحضير كميات نفيسة من هذا العقار الرائع لأول مرة ظهر للعلماء أن عملية استخلاص الكميات اللازمة لتعميم العلاج به مسألة تحتاج إلى أبحاث تماثل التي تمت لاكتشافه . فالطن من الكبد يعطي حوالي 20 مليجراماً من فيتامين ب 12 . ولحسن حظ العلماء وجدوا أنه يمكنهم الحصول على هذه المادة الكيماوية كنتاج ثانوي من نواتج تحضير الستربتوميسين ، وحيث أن مزارع الستربتوميسين تكون في حجرات تخمير كبيرة أمكن الحصول على فيتامين ب 12 بكميات كبيرة .

ولقد جمع الكيميائيون والأطباء معلوماتهم وفنهم لبحث مواضيع متنوعة في ميادين تخصصهم خلال الحرب العالمية الثانية . ولقد حصلوا على نتائج مذهلة . ومن هذه النتائج الهامة أهم ما وصل إليه العلماء هو ابتكارهم لعقار شافٍ للملاريا بدل العلاج التقليدي لهذا المرض والذي يتطلب استعمال الكينين الذي يحصل عليه من قلف أشجار السينكونا . وهذا البديل للكينين هو " الأتيرين " الذي مكن جنود الحلفاء من الحياة والقتال في مناطق الملاريا بجنوب غرب الباسفيك والأماكن الأخرى من العالم التي ينتشر فيها هذا المرض وأثبت الأتيرين أنه أقوى من الكينين في القضاء على الملاريا .

الكيمياء في الزراعة :

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

بدأ صراع الإنسان لمقاومة الحشرات الضارة بالنباتات منذ أجيال قديمة وكانت الحشرات هي المنتصرة في هذا الصراع غالباً . وتأكل الحشرات التي تصيب المحاصيل الزراعية وتتلّف أكثر بكثير مما يأكله ويستخدمه البشر جميعاً ولقد حضّر الكيميائيون العديد من المواد القاتلة للحشرات ومن أوائل المركبات الكيماوية مادة الـ د.د.ت التي أمكن إنتاجها بكميات في أوائل النصف الثاني من القرن العشرين . وأثبت الـ د.د.ت بسرعة أنه قوي التأثير على عدد كبير من الحشرات الضارة .

ولقد وجد أن الـ د.د.ت شديد التأثير بصفة خاصة على البعوض الذي ينقل نوع منه يسمى بعوض الأنوفيل مرض الملاريا . وفي بعض مناطق جنوب غرب الباسيفيك وآسيا وبعض أماكن العالم الموبوءة بهذا المرض أثبت الـ د.د.ت أنه سلاح قوي في محاربه

ولقد قدرت إدارة الزراعة الفيدرالية الأمريكية أن الـ د.د.ت قد أنقذ خمسة ملايين إنسان من الموت ، ومنع المرض عن ملايين الأشخاص الآخرين بمقاومته للحشرات التي تنقل الملاريا والتيفويد والدوسنتاريا وغيرها من الأمراض .

وهناك اكتشاف كيميائي جديد في مجال الزراعة لم نذكره بعد وتمّ بمحض الصدفة وأثبت أهميته الفائقة بإسقاط أوراق النباتات مما يسهل بذلك جمع المحاصيل بطريقة أكثر كفاية .

كان يجري تسميد حقل من القطن في يوم من الأيام بسماد سياناميد الكالسيوم حينما سقط جزء من المادة الكيماوية بطريق الصدفة على بعض النباتات وسرعان ما تساقطت أوراق هذه النباتات على الأرض ، وسرعان ما فكر أحد الملاحظين الأذكياء لعملية التسميد في الأهمية الكبرى لإزالة أوراق النباتات بهذه الطريقة . فإنه عند إزالة أوراق نباتات القطن دون أن يصيب لوز القطن أي ضرر فإن ذلك سهل جداً استخدام الآلات الميكانيكية لجمع القطن . وبذلك أصبح سياناميد الكالسيوم أول مادة كيماوية لإسقاط الأوراق استخدمت على نطاق تجاري كبير .

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

ثم اكتشفت فيما بعد مجموعة كبيرة من مسقطات الأوراق . والقطن ليس بالنبات الوحيد الذي تستخدم فيه مسقطات الأوراق ، فمزارعو البطاطا بدأوا في استخدام هذه الكيماويات لقتل النمو القمي لنباتات البطاطا قبل أن تستخرج درنات البطاطا من الأرض

واستعملت هذه المركبات في حرب فيتنام لتعرية الأشجار التي كان يختبأ فيها الجندي الفيتنامي من أوراقها .

الكيمياء في اللدائن والألياف الصناعية :

تستهلك الحروب ببشاعة كل أنواع المواد التي يعتمد عليها المدنيون في أوقات السلم . ففي أثناء الحرب العالمية الثانية وبسبب النقص في المطاط لاحتلال اليابان للملايو وجزر الهند الشرقية المصدرين الرئيسيين للمطاط الطبيعي اتجه الكيميائيون لسد هذا النقص بالمطاط الصناعي وكان الكيميائيون الألمان هم أول من أمكنهم إنتاج المطاط الصناعي على نطاق كبير أثناء سنوات الحرب العالمية الأولى حينما انقطع عن ألمانيا المطاط الطبيعي آنذاك . فعرفوا طريقة لصنع مادة صناعية سموها مطاط الميثيل من بلمرة ثنائي ميثيل بيوتايين . وصنعوا هذا المطاط الصناعي من البترول والغاز الطبيعي وبالرغم من أن هذه المادة قد أثبتت أنها أفضل من عدمها فلقد كان ينقصها الكثير من الصفات المرغوب فيها كما كانت كثيرة التكاليف . ولقد رفض الألمان أيديهم من صنع هذه المادة كلية بعد الحرب حينما أمكنهم الحصول على المطاط الطبيعي .

جولة في عالم الكيمياء اليوم :

آ . البترول والغاز الطبيعي هما أكبر منافس للفحم الحجري في إنتاج المواد الكيميائية الأولية . ولقد أدت الحرب العالمية الثانية بطلبها الكبير الهائل لكل الأنواع المختلفة من المواد إلى تطوير عمليات إنتاج المواد الكيماوية من البترول والغاز الطبيعي . واليوم يعتبر البترول والغاز الطبيعي المادتان الأوليتان لصناعة

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

بترو كيميائية هائلة يستثمر فيها البلايين من الدولارات وينتج عنها أكثر من 2500 مادة كيميائية. وما زالت هذه الصناعة الجديدة تنمو بخطوات جبارة .

ب . استخلاص المعادن من مياه البحار :

وقد وجهت الحرب العالمية الثانية الأنظار نحو استخلاص المعادن الهامة من ماء البحار . والمشكلة الكبيرة فيما يختص بهذه الثروات الهائلة هي الطريقة التي يمكن بها استخلاص هذه الثروات بطريقة اقتصادية . فالفلزات توجد في البحار على هيئة محلول مخفف جداً ، ورغم ذلك فلقد أتقن الكيميائيون اليوم طرقاً لاستخلاص المغنيسيوم والبروم من ماء البحار المالح ، وبطرق اقتصادية أيضاً .

ج . الحصول على الماء العذب من الماء المالح

يعتبر بعض العلماء أن الحصول على الماء العذب من مياه البحار التي تتفاقم مشكلته يوماً بعد يوم بازدياد عدد سكان العالم هو عمل أهم من استخراج الثروة المعدنية منها .

وتشير طريقتان يعمل العلماء على تحسينهما إلى انه يمكن بواسطتهما تحويل المياه المالحة على مياه عذبة . وتقوم إحدى الطريقتين على أساس التقطير والأخرى على أساس تبادل الأيونات .

وإذا نجحت هذه العمليات التحويلية أو غيرها فإن الزراعة مثلاً وهي أحد أبواب استهلاك المياه سوف تكسب كسباً كبيراً . ويعتقد العلماء أنه يوجد على اليابسة أكثر من 1 بليون هكتار من الأراضي يمكن أن تصبح منتجة إذا توافرت لها المياه الكافية . وسوف يؤدي ري هذه الأراضي إلى مضاعفة إنتاج العالم من المواد الغذائية .

الفصل الثالث

بعض الأحداث التاريخية التي صنعتها الكيمياء

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

1 . المواد الكيميائية في الحروب :

المواد الكيميائية في الحروب هي سلاح ذو حدود عدة , فإما أن تستعمل للهجوم والانتصار على الأعداء , أو أن تستعمل للدفاع عن الأنفس والمدن ضد هجمات الأعداء , أو أن تستعمل لوقاية الجند ومعالجتهم من الأمراض والجروح , وإما أن تستعمل لزيادة إنتاج الحبوب والغلل والأغذية التي تحتاجها الأمة بصورة أكبر في المجاعات والحروب والكوارث .

والكيمياء هي الفاصل في الحروب , فالجيش الذي يملك ذخائر وأسلحة أكثر من ناحية الكم والكيف هو المنتصر في معظم الأحيان .
والكيمياء هي التي انتصر الإنسان بفضلها على الأوبئة والأمراض التي يزداد انتشارها وقت الحروب والكوارث .

والإنسان في العصر الحالي هو الإنسان في القرون الماضية , فهو المدمر , وهو المبيد , وهو المبتدع لوسائل الإفناء , وهو المتقن في التخريب والقتل . ولكن الإنسان الحالي هو أشد فتكاً وأعمى بصيرة من إنسان القرون الماضية , فلقد اتخذ العلم مطية لاشباع شهوته وغرائزه في الشر والفتك , والحضارة مقضي عليها إذا لم يوجه العلم وقواه نحو البناء والعمران والأمن والسلام والاستقرار .

خذ مثلاً على ذلك قارون موسى الذي خرج على قومه في زينته , فخسف الله به وبداره الأرض , فقد كان كيميائياً , وغناه جاء كما يقول هو : قد أوتيته على علم عندي , فقد كان عالماً بالكيمياء وأسرارها واستخراج دوائها , ولكن تجاربه وأعماله جاءت عليه بالويل , فأخطأ في بعضها , فانفجرت وخسفت به وبداره الأرض .

والاستعمار القديم والحديث في أفريقيا وآسيا وغيرها من مناطق العالم ما هو إلا لنهب ثروات الأمم وخاصة مايتعلق منها بالمعادن والفلزات الدفينة : كالذهب والفضة واليورانيوم والمغنزيوم والكوبلت والألمنيوم وغيرها .

2 . تطور أسلحة الإنسان :

آ - اكتشاف صلابة الأشياء وصناعة الأسلحة الصوانية :

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

استعمل الإنسان في العصر الحجري الحجارة الصوانية الصلبة كسلاح للدفاع عن نفسه ضد غارات الأعداء من البشر والوحوش . كما استعملها لقطع الأشجار وحفر الأرض .

ب . اكتشاف البرونز والحديد والنحاس والذهب :

. بعد أن اكتشف الإنسان القديم المعادن الأولى كالحديد والنحاس والقصدير ووجد أن هذه المعادن تلين بالحرارة , مما يسهل عليه بذلك طرقها وتشكيلها , فصنع منها أدواته وأسلحته وتمثيله , وانتقل بذلك من العصر الحجري إلى عصر البرونز والنحاس والحديد

- وهنا نذكر تابوت بني إسرائيل الذي صنع من خشب السنط والذهب , ووضعت فيه الوصايا والألواح , فكان في تركيبته هذه يشبه المكثفة الكهربائية فينشحن بالكهرباء الساكنة التي تفرغ شحنتها في كل من يلمسه .

- ونذكر هنا أيضاً عجل السامري وارتداد بني إسرائيل عن عبادة الله إلى عبادة العجل الذي يصدر خواراً كلما نفخت فيه الريح , والذي صنعه السامري لهم من الذهب الذي سرقوه من مصر حين خروجهم منها .

- ولا ننسى الاستعمار الأوربي في إفريقيا وغيرها , للحصول على الذهب والثروات المعدنية والطبيعية الأخرى .

- ولا ننسى جنون الذهب في الغرب الأمريكي في القرن التاسع عشر . وظهور ألبسة الجينز الذي جنى صانعها أموالاً طائلة أكثر مما جناه غيره من الذهب .

ج . اكتشاف البارود :

اكتشف البارود كما نعرف في الصين , حيث اكتشفوا مادته الأساسية التي هي نترات البوتاسيوم أو ما يدعى **بملح البارود** حول أطراف المزابيل , ومنها انتقل إلى العرب الذين استعملوه في المنجنيفات كمنار تلقى على الأعداء بمزجه بالمواد المشتعلة الأخرى كالقطران والنفط والكبريت .

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

ولعل السلطان العثماني محمد الفاتح أول من استعمل البارود في المدفعية حيث دك بها أسوار القسطنطينية والتي سميت فيما بعد **اسطنبول** أي **مدينة الإسلام** .

د . اكتشاف الديناميت :

الذي اكتشفه العالم السويدي نوبل من تفاعل الجلسيرين مع حمض النيتريك / حمض الآزوت / . ولكن لما وجد نوبل أن اختراعه هذا قد جلب الويلات والدمار للبشرية , وهب أمواله التي جناها وجمعها من هذا الإكتشاف لخدمة السلام , فكانت جائزة نوبل التي تعطى كل عام لمن يقدم للبشرية الخير والسلام .

هـ . الهكسامين والبير هكسامين :

النواتج من تفاعل الفورمول والأمونيا والماء الأكسجيني . والهكسامين دواء ومعقم , والبيرهكسامين ومتفجر شديد , وكلاهما سهل التحضير .
وكلنا نذكر المجموعة التي اكتشفت في إنكلترا الشهر الماضي , والتي قالت عنها المخابرات الإنكليزية إنها مجموعة إرهابية , يريدون القيام بتفجير الطائرات المتجهة من إنكلترا إلى أمريكا , وأنهم كانوا سيصعدون إلى الطائرات بمواد مسمومة غير متفجرة وبخطها في الطائرة تتحول إلى مواد شديدة الانفجار .

و . البير أسيتون :

وهو من أشد المتفجرات الحديثة , وينتج من تفاعل الأسيتون مع الماء الأكسجيني . ولما احتاجت إنكلترا خلال الحرب العالمية الأولى إلى كميات كبيرة من الأسيتون , قدم الكيميائي الصهيوني **حاييم وايزمن** للحكومة البريطانية طريقته لإنتاج الأسيتون من تخمر المواد النشوية / نشاء البطاطا / بالإنزيم الذي تفرزه براعم البطاطا نفسها .

ولما أرادت الحكومة البريطانية مكافئته , رفضت المكافئة المادية وطلب منها أن تعطيه وعداً بإنشاء وطن قومي لليهود في فلسطين , وخاصة أن السلطان عبد الحميد رفض ذلك رغم أن اليهود قد عرضوا عليه مبالغ ضخمة إضافة لتسديد ديون الدولة العثمانية , فكان وعد **بلفور** المشؤم على العرب .

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

وعندما قامت دولة إسرائيل عام 1948 م كافأت **حايم وايزمن** بأن كان أول رئيس جمهورية لها . ونشرت صورته في أوروبا وهو العالم المعروف إلى جانب صور الملك فاروق مع الحسان على شاطئ الريفيرا الفرنسية , وتحتها تعليق من الظالم والمظلوم .

3 . اكتشاف النار :

أ . ربما سقطت صاعقة من السماء فوق جسم قابل للاحتراق فاشتعل , أو ربما في يوم قانظ شديد الحرارة اشتعل الهشيم وامتدت ألسنة النار إلى غيره من الأعشاب والأخشاب فاشتعلت . ووجد الإنسان القديم أن هذه النار تقدم له طعاماً أفضل ومذاقه أطيب فاستعملها في الطبخ والشّي , كما أشعلها في مدخل كهفه تثير له ظلمات الليل وتدفعه وتمنع عنه دخول الوحوش إلى كهفه .

وفي بلاد الرافدين حيث كان النفط ينفذ إلى سطح الأرض عن طريق التشرب / كما في فتيل المصباح / اشتعل هذا النفط إما عن طريق إشعال الإنسان النار عند هذه الأرض المنتشرة بالنفط , أو ربما أيضاً سقطت صاعقة من السماء فأشعلته , وبقيت النار مشتعلة مادام هناك نطف ينفذ فسامها إنسان مابين النهرين **بالنار الخالدة** , وأمام عظمتها وحرارتها وجبروتها وعدم معرفته لسبب دوام اشتعالها سجد لها عابداً .
واستعملها الإنسان القديم والحديث في الحروب وقهر أعداءه .

ب . وما النار اليونانية عنا بمجهولة .

التي أدخل استعمالها على الحروب , وكانت سلاحاً قوياً لدى الإغريق ضد أعدائهم , اليونانية , وقد عرف تركيبها السري عندما فر المهندس **كالينوس** في سنة 168 بعد الميلاد من عين شمس إلى القسطنطينية وأفشي هذا السر إلى حكام الإمبراطورية الشرقية وإن أهم تركيب لها هو الموجود به الكبريت والنفط والشمع والترينتين والجير الحي وكانت تلقى من مناجيق مركبة السفن .

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

ج . ونار أصحاب الأخدود كانت السبب في دخول الأحباش اليمن , ومن ثم
الفرس .

قصة اصحاب الأخدود : النصارى الذين أحرقهم ذي نواس آخر ملوك
حمير جاءت قصتهم في سورة البروج : والسماذ ذات البروج , واليوم الموعود ,
والنار ذات الوقود .

ذلك مما دعى قيصر الروم إلى أن يبعث إلى ملك الحبشة أن ينتقم لهم ,
فأرسل إلى اليمن جيشاً ضخماً بقيادة قائدين من قواده : أبرهة و أرياط , ففضيا
على الدولة الحميرية وما لبس أن قتل أبرهة أرياط ودان له حكم اليمن , وأشاد بناء
ضخماً دعس بالقليس لعظيم ارتفاعه لأن قلنسوة الرجل تقع من على رأسه وهو
ينظر إلى أعلاه , وطلب من العرب أن يحجوا إليه بدلاً من مكة , فما كان من
أحد العرب إلا أن أحدث فيه ذلك مما أغضب أبرهة وقرر أن يهاجم مكة ويهدم
الكعبة , وبقية القصة معروفة .

د . تأثير النار على الطين أو الحجارة الكلسية :

وعندما وجد الإنسان أن الطين المشوي بالنار لا ينتفخ أو يلين مرة أخرى ,
فصنع من الطين آنية وأوعية وتمائيل وجففها بالشمس ثم قام بشيها في النار
واستعملها لحفظ الماء وأدوات لشرايه وطعامه .

ولما وجد أن الحجارة الكلسية تتفكك بالحرارة معطية الكلس أستفاد من هذه
الخاصية , ومن خواص الحجارة والطين ومزائجها في بناء المدن والجسور والقلاع
والحصون , ولاتزال آثار السدود والصحاريح ومدينة شبام في اليمن كمثال شاهد
على ذلك .

وهنا أتذكر قصة الفاتح العربي البطل الشاب المسلم محمد القاسم الثقفي ,
عندما استعصى عليه فتح إحدى مدن بلاد سمرقند لمناعة سورها , والتي لم
تستطع حجارة مناجيقه من هدم ولو حتى جزء منه.

هنا أشار عليه اثنين من جنوده , أحدهما خبير بعلم الكيمياء والآخر
خبير بعلم الأنواء , أن يقذف جانباً معيناً من هذا السور بكل الأخشاب والأحطاب

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

والتي كان الجيش قد جمعها لفصل الشتاء القاسي والقارص هناك . وكان أهل المدينة المحاصرة يضحكون ويستهزئون قائلين فيما بينهم : ماذا دهى هؤلاء العرب ؟ سور المدينة لم تهدمه الصخور الضخمة فهل تهدمه هذه الأخشاب والأحطاب ؟

ولما اجتمعت إلى جانب السور الكمية الكافية واللازمة من هذه الأخشاب والأحطاب , وكان اتجاه الريح مناسباً , قذف الجيش العربي المسلم أخشاباً ومواداً ملتهبة عليها فاشتعلت , وبلغ اللهب عنان السماء , وهنا زاد ضحك واستهزاء أهل المدينة بعمل الجيش العربي المسلم , كيف يرمون السور بهذه الأخشاب والأحطاب ثم يحرقونها ؟.

هنا سأل القائد الفاتح : أين محمد بن واسع ؟ . ((وكان ابن واسع هذا رجل صالح مستجاب الدعاء وقد جاوز السبعين من عمره وهو رجل مجاهد في جيش ابن الثقفي , وهو الذي بنى المسجد الأقصى على ما نراه اليوم بناء على طلب الخليفة الأموي الذي استدعاه من جيش ما وراء النهر)) .

قالوا له : هو في مؤخرة الجيش متكأ على سيفه رافع يديه إلى السماء . فقال لهم : لقد جاء النصر فاستبشروا به .

وما هي إلا لحظات بعد انتهاء حرق الأخشاب والأحطاب وتحولها إلى رماد , إلا أن هطل المطر غزيراً وانهدم جانب السور , لأن حجارته الكلسية تحولت إلى كلس نتيجة الحرق وذاب الكلس بماء المطر . ودخل الجيش الفاتح المدينة التي استسلمت له .

هنا سأل القائد جنديّه الشيخ الجليل ابن واسع : ماذا كنت تعمل في مؤخرة الجيش ؟ . قال له : كنت أتخذ لك بقية أسباب النصر .

لأن إستراتيجية الجيوش المسلمة في حروبها لنيل النصر أمران : العدة واتخاذ الأسباب الأرضية من جانب , والاتجاء والدعاء إلى الله سبحانه وتعالى لأن النصر من عنده .

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

4 . المواد السامة والممرضة :

وكم من ملوك قتلوا مباشرة أو على المدى الطويل بدس السم السريع أو البطيء المفعول لهم في طعامهم لذلك كان الكثير منهم يطعم الطعام قبل أن يأكله هو لعبد له أو لهر وينتظر تأثير الطعام عليه إن كان مسموماً أو غير مسموم , وفي هذا المجال نذكر :

آ . انهيار الإمبراطورية الرومانية :

كان معظم أباطرة الرومان في روما يموتون صغار السن أو يتحولون إلى مصروعين ومهسترين خذ مثلاً على ذلك نيرون , وسبب ذلك أنهم كانوا يشربون الخمر في آنية من الرصاص , الذي آثاره السمية تترسب تدريجاً في الكبد أو الدماغ فتسبب الصرع أو الموت أو الجنون .

ب . تسمم نابليون في منفاه بجزيرة القديسة هيلانة : بالسم البطيء والذي لم يكتشف إلا بعد وفاته وتحليل عينة من شعره فوجد فيها الزرنيخ والسيانيد .

ج . الجواسيس الذين كانوا يضعون خاتماً فيه فجوة مملوءة بسم السيانيد , يتناوله الجاسوس عند اكتشاف أمره قبل أن يفصح أسرار رفاقه ودولته . حتى أنهم تفننوا بوضع السم في كبسولة يضعها في فيه يضغط عليها عندما يكتشف أمره , لأنه ربما تمسك يده عند القبض عليه ويمنع من تناول السم الذي في خاتم إصبعه .

د . الملكة كيلوباترا والسم :

وفي الزمن الغابر نقرأ أن الملكة كيلوباترا قد قتلت نفسها بسم الأفعى بتعرضها للسعة ثعبان سام .

هـ . رومل والسم :

وفي العصر الحديث نقرأ أن رومل بعد عودته من حرب الصحراء ضد القائد الإنكليزي مونجيمري , اتهمه هتلر بتدبير محاولة قتله لذلك خيره بين

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

محاكمته وتجريده من رتبته وانتصاراته ، وبين أن يقتل نفسه بالسم وتعمل له جنازة تليق به كجنرال كبير في الجيش الألماني وهذا ما تم .

و . قتل ملك الدنمرك بصب الزئبق في أذنه وهو نائم :

ونحن نقرأ قصة هملت للكاتب الإنكليزي الشهير شكسبير حيث قتل ملك الدنمرك على يد زوجته وأخيه بصب الزئبق في أذنه وهو نائم ، هذه الحادثة التي جرت في قلعة مدينة هلسنجر في الدنمرك .

ز . وضع السم لرسول الله صلى الله عليه وسلم :

وقصة اليهودية التي وضعت سم الزرنخ لرسول الله معروفة ، حيث سألت أي جزء من الشاة أحب إليه ، فقالوا لها الكتف ، فوضعت له السم في كتف الشاة ، وعندما تناول الرسول جزء من لحم الكتف وشعر بأنه قد تسمم جيء بالمرأة ، وعندما سألت لماذا وضعت السم لرسول الله . قالت : وضعت السم له فإن كان رسولاً من عند الله فإن الله سيعلمه ، وإن كان كاذباً فإنني أريح الناس منه .

ح . ونذكر أيضاً السم الذي وضعه الطبيب الحمصي ابن آثال لعبد الرحمن

بن خالد بن الوليد بإيعاز من معاوية بن أبي سفيان .

ط . ونذكر أيضاً السم الذي وضع للحسن بن علي رضي الله عنه بيد

زوجته بإيعاز من معاوية بن أبي سفيان . ووفاته ودفنه قرب والدته فاطمة رضي الله عنها بناء على وصيته .

ي . الميكروبات والجراثيم والخمائر وأسلحة الدمار الشامل . التي تستخرج

من أجدات الموتى وتنتشر على المدن والمنطق الآهلة فلا تبقى فيها كائن حي .

ك . وهل كانت طير آبابيل إلا حاملة للميكروبات الممرضة والمميتة . وما

حادثة انتشار أنفلونزا الطيور عنا ببعيدة .

5 . التحنيط القديم والتحنيط الحديث :

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

الإنسان يحب أن يبقى خالداً أبداً الدهر فإما بأولاده وأحفاده , وإما بأفعاله وأعماله التي يسجلها له التاريخ , وإما بالاحتفاظ بجسده عن طريق التحنيط أو غيره .

حيث كان يعتقد أنه سيعود إلى حياة أبدية بعد الموت كما كان يفعل الفرعنة , وإما أن الأمة تريد أن تبقى شخصية عظيمها وجسده ظاهراً للعيان كلينين ومصطفى كمال / أتاتورك / .

ونحن عندما نذكر الحضارة المصرية القديمة / الفرعونية / , لا يتبادر إلى الذهن مباشرة سوى أمور أربعة :

الأول : المومياة التي استطاعوا فيها أن يحافظوا على أجساد موتاهم طوال آلاف هذه السنين / يشرح كيف تتم عملية التحنيط / .

والتحنيط الحديث يختلف عن القديم باستعمال :

1 - إما مواد كيميائية لم تكن معروفة من قبل , حيث يحقن جسم الميت بعد إخراج أحشائه بمادة الفورمول / فورم ألدهيد / . وهذا ما تحنط به الطيور النادرة إن كانت ميتة , أو أن تحقن وهي حية بالفورمول وتموت وتبقى محنطة بذلك لفترة أطول .

2 . وأما أن تحنط بالتبريد الشديد بغاز النتروجين السائل كما هو الحال لفورد الآن , أو بغيره من الغازات الشديدة التبريد .

الثاني : الأصباغ والأحبار المستعملة للتجميل , أو الكتابة على أوراق البردي , أو الرسم على جدران المعابد والقبور والإهرامات .

الثالث : أوراق البردي / التي حفظت لنا الكثير عن هذه الحضارة وخاصة ما يتعلق بالكيمياء والطب .

الرابع : العطور : وكلنا يعلم أنه عندما فتحت مقبرة الفرعون توت عنخ أمون الذي حكم مصر عام 1350 قبل الميلاد , وجد فيها الكثير من العينات الرائعة لفن صناعة العطور في العصور الغابرة , واستناداً إلى شهود عيان , فإن آنية المراهم التي صنعت من المرمر كانت تحتوي على كميات كبيرة من المواد

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

العطرية التي تجلب من أماكن عديدة وبعيدة ، وما زالت تنتشر عبيرها بشكل مثير للدهشة .

- وحتى في العصور الوسطى فإننا لا ننسى أن الكشوفات الجغرافية تمت من أجل الحصول على التوابل والمزّ واللبان والعمور والبخور والحريير القادمة من الشرق دون المرور بالبلاد الإسلامية . ومن ذلك اكتشاف أمريكا من قبل كروستوف كولمبس ، ودوران ماجلان حول الأرض .

- وفي إنكلترا في عهد الملك شارل الثاني في القرن السابع عشر ، عندما انتشرت بين النساء عادة التبرج الشديد ، وشاع استعمال العطور ومستحضرات التجميل بين كل الطبقات قدم في عام 1770 م مرسوم إلى البرلمان البريطاني، خصص لتوفير الحماية للرجال الذين يستدرجون للزواج خداعاً بواسطة العطور ومستحضرات التجميل التي يستعملها الجنس اللطيف .

ومما جاء في هذا المرسوم :

على جميع النسوة من أي عمر أو طبقة أو مهنة أو درجة ، سواء كنّ عذراوات أو عوانس أو أرامل ، يحاولن منذ صدور هذا المرسوم وبعده ، مخادعة وإغواء وتضليل إي مواطن من مواطني جلالته بقصد الزواج ، عن طريق العطور والأصبغ وغسولات التجميل والأسنان الصناعية والشعر المستعار والقرطم الصوفي والمشدات الحديدية والأطواق الموسعة والأحذية ذات الكعب العالي والأوراك المسنودة . سوف يتعرضن لعقوبة القانون النافذ ضدّ الإغراء والجنح المماثلة ، وإن الزواج عند الإدانة يعتبر باطلاً .

ولم يعرف حتى الآن فيما إذا كان هذا المرسوم قد ألغي أم لا . ولكن من الواضح تماماً أن صدوره لم يبلغ إطلاقاً استعمال مواد التجميل والعطور .

6 . اختراع الصابون والمنظفات الصناعية من بعده ودوره الكبير في

النظافة :

آ . نحن نقرأ عن انتشار الطاعون الأسود في أوروبا في القرون الوسطى نتيجة عدم النظافة . في الوقت التي كانت حلب مصدر صناعة الصابون الذي

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

كان يصنع من تفاعل القلي / رماد نبات الشنان / مع الكلس المطفأ وترويق المزيج لليوم التالي حيث يأخذ رائحة / الذي نسميه اليوم محلول الصود الكاوي / ويغلى مع الدهون والزيوت فينتج الصابون الصوديومي المعروف الذي كان يعطر بالمیعة / العطر المستخرج من صمغ شجر الأصرطرك / .

- وعند انتشار الآلات والمحركات والسيارات التي تحتاج آلاتها للتزييت لتسهيل الحركة , وجد أن ذلك يتم عن طريق زيوت وشحوم التزليق المصنوعة من صابون الألمنيوم والكالسيوم والمغنزيوم والليثيوم . - ثم وجد أن لهذه الأنواع من الصوابين إذا اشتعلت حرارة عالية من جهة وصعوبة إطفائها من جهة أخرى لأنها لا تذوب في الماء ولذلك استعملت في صناعة القنابل الحارقة / كقنابل النابالم مثلاً . /

7 . تطور اللباس الذي يمنع عنه برد الشتاء وحر الصيف :

آ . استعمال جلود الحيوانات المدبوغة واكتشاف طريقة الدباغة ونحن نقرأ في السيرة قصة عمر بن العاص الذي أهدى النجاشي إيهاب جلود أكباش مدبوغة .

ب - ولا ننسى الحرير الذي لعب دوراً كبيراً خلال العصور السالفة , ونحن الآن نعيد الاحتفال بطرق الحرير الممتد من الصين شرقاً إلى أوروبا غرباً خلال آسيا الوسطى وبلاد المشرق . ونهى الإسلام الرجال لبس الحرير لغلاء ثمنه ولأنه يورث الدعة والتخنث والبعد عن التخوشن الذي يفرضه على الرجل

وبهذه المناسبة أحب أن أذكر لكم شيئاً عن :

. دودة الحرير الخروعية .

. دودة جادوب الصنوبر .

- الثياب من صوف وشعر الحيوانات كالأغنام والماعز والإبل / تطوير

شعر الماعز .

. الخيوط التركيبية , واستعمالها في اللباس , والمظلات .

8 . مواد سببت تفليس الدولة وانهارها نتيجة البذخ :

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

نحن نعلم أن صناعة السكر من قصب السكر التي كانت تشتهر فيه مصر , وأن هذه الصناعة انتقلت إلى أوروبا خلال الحروب الصليبية .

يروى المقرئزي في خطبه البذخ الكثير الذي صرفه الناصر محمد بن قلوون عندما زوج بناته وأبناءه فقال :

لما زوج السلطان الناصر محمد بن قلوون ابنته الأولى إلى الأمير علي بن أرغون , يكفي أن نبين المغالات في البذخ بأن ما بقي من الشمع بعد ما استعمل منه ألف قنطار .

وعند زواج ابنته الثانية على الأمير قصون / صاحب المسجد المعروف باسم جامع قيسون بشارع القلعة في القاهرة , بلغ نقوط المغنيات عشرة آلاف دينار , وقدم الأمراء من الشمع ثلاثمائة وأحد عشر قنطار و ولا يمكن حصر كميات السكر والطعام والشراب . وعند زواج ابنه الأمير آتوك , فقد استعمل في العرس من السكر ثمانية عشر ألف قنطار ومن الذبائح ما يزيد على عشرين ألف رأس .

. واستناداً لما أورده سوتونيوس فإن نيرون استهلك في مآتم زوجته بوبيا من

البخور ما يزيد على إنتاج شبه جزيرة العرب على مدى عشر سنوات

9. الحروب المخفية بمادة كلور الصوديوم الذي لا غنى لنا عنها :

. فهو يدخل في بلازما الدم فيؤثر فيه سلباً إذا زادت كميته فيه أو إيجاباً إذا كان في النسبة المقبولة / مصانع المياه الغازية في أوروبا تدفع رشوات لأصحاب المعلبات الغذائية وخاصة اللحوم لزيادة نسبة كلور الصوديوم في منتجاتهم بحجة أنه مادة حافظة / .

-- كلور الصوديوم هذا عند تحلله كهربائياً يطلق عنصريه : الكلور والصوديوم . ولا يخفى على أحد مال هذين العنصرين من استعمالات صناعية وكيميائية وغذائية وحربية .

-- مسحوق كلور الصوديوم هذا هو المادة الوحيدة الناجحة لإطفاء حرائق معدن المغنيزيوم المستعمل في القنابل الشديدة الاحتراق .

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

- وكان الرومان يعطون رواتب جندهم الملح بدلاً من النقود , ومن هنا

جاءت كلمة الراتب Salary مشتقة من الملح Salt

10 . الرسم والتلوين والتصوير :

- الإنسان يريد أن يخلد وجوده , فقام برسم نفسه أو الحيوانات أو النباتات

التي حوله على جدران الكهوف مستعملاً الأصباغ النباتية والمعدنية الطبيعية .

- ثم اكتشف تأثير الضوء العادي على بعض الأملاح الكيميائية كهاليدات

الفضة والمعادن الثمينة الأخرى , فصنع أولاً أفلام وورق التصوير الضوئي الأسود

والأبيض , ثم الملون , ونشأت بذلك صناعة الأفلام السينمائية والتجسسية

والوثائقية والذكريات وغيرها .

- ثم اكتشف تأثير الضوء غير المرئي كأشعة إكس والأشعة تحت الحمراء

على بعض المركبات الكيميائية , التي ساعدته في التصوير الطبي المعروف ,

وفي التصوير في الظلام حتى ليقال أنه يمكن تصوير القط الأسود الجالس على

كومة من الفحم الأسود في الليلة الظلماء . واستغل ذلك في التصوير الكوني من

الأقمار الصناعية التي تستطيع التصوير حتى عمق 150 م فاكتشف بذلك الفلزات

والمعادن والآثار الدفينة , ولم يعد للمخابئ دورها حيث يمكن اكتشاف وتصوير

مدخل المخبأ من الحرارة المنطلقة من داخله .

11 . المخدرات والمسكنات :

عرف الإنسان منذ أقدم العصور تارة بالصدفة , وتارة بالتجربة , خواص بعض

النباتات الضارة والنافعة واكتشف قدرة بعضها على تسكين الآلام أو شفاء عدد من

الأمراض التي كانت تنتابه , ووجد للبعض الآخر تأثيرات غريبة عليه لدى مضغها

أو استنشاق دخانها , ومن هذه النباتات الخشخاش والكوكا والقنب الهندي والقات

وغيرها , والتي تسمى اليوم بالنباتات المخدرة . ولما كانت المخدرات تشكل خطراً

على الأخلاق والصحة العقلية والبدنية للإنسان , وتهدد الكيان الاجتماعي والثقافي

والاقتصادي لبعض الأمم , الأمر الذي دفع بالدول لاتخاذ الإجراءات التي تكفل

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

الحد من شرها , وسنت القوانين العقابية الصارمة , وفرضت المراقبة على زراعتها وتصنيعها وتجارتها ونقلها وحيازتها , كما أنشأت المستشفيات والمصحات لمعالجة المدمنين عليها وإصلاحهم .

1 . الحشيش :

يرجع تاريخ الحشيش إلى الصينيين والهند والإغريق وفارس وغيرهم . ولم يعرف العرب الحشيش إلا بعد أن اختلطوا بالفرس والهنود وهذا ما يؤيده قول علي بن الشاعر في الحشيش حيث يقول :

ألا فاكف الأحزان عنا مع الضر = بعذراء زفت في ملاحفها الخضر
هندية في أصل إظهار أكلها = إلى الناس لا هندية اللون كالسمر
تزيل لهيب الهمّ عنا بأكلها = وتهدي لنا الأفراح في السر والجهر
أما الإمام ابن تيمية الذي حارب الحشيشة حرباً لا هوادة فيها ووضع رسالة في الحشيشة جاء فيها :

وهذه الحشيشة فإنه أول ما بلغنا أنها ظهرت بين المسلمين في أواخر المائة السادسة وأوائل السابعة , وكان ظهورها مع ظهور سيف جنكيز خان . ثم قال : تورث هذه الحشيشة الملعونة الخيالات فتضل العقل والدين والخلق , وهي شر من الشراب المسكر , لأنها تسكر أكلها فيبقى مصطولاً , وتورث التخث والدياسة , وتورث الجنون , والمعتاد عليها يصعب فطامه عنها أكثر من الخمر . ولذا يرى ابن تيمية أن قصاص مستعمل الحشيشة يجب أن يكون أشد من قصاص شارب الخمر .

وعندما نجح المماليك في إيقاف زحف المغول غرباً وذلك في معركة عين جالوت سنة 1260 م , وفي غمرة هذه الأحداث يأمر الملك الظاهر بيبرس بمنع تداول القنب أو تعاطيه , ومعاقبة من يخالف ذلك , لما لاحظته من تأثيره السيئ على معنويات جنوده وخاصة أن والمغول لا يزالون يهددون سلامة البلاد ويطيّب لنا أن نبين أن أطباء العرب عرفوا سوء تأثيرها ولم يخذعوا بما قال عنها مروجوها . فقد ذكرها ابن البيطار في مفرداته ومما قاله فيها : ومن القنب

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

نوع آخر يقال له القنب الهندي يسمى بالحشيشة يسكر جداً حتى أنه يخرج الإنسان إلى حدّ الرعونة , وقد استعمله أقوام فاختلت عقولهم , وأدى بهم الحال إلى الجنون والقتل .

وتحدثنا كتب التاريخ عن رجل يدعى **حسن الصباح** عمد في أواخر القرن الحادي عشر الميلادي إلى تأسيس شبه دولة واتخذ له مقراً / حصناً / على جبل قريب من بحر قزوين دعاه **حصن الموت** , او **عش النسر** , وكان هذا الرجل يدعو أتباعه لتناول شراب يضع فيه الحشيش واهماً إياهم بأنهم يتذوقون به مذاق الجنة , وكانوا إذا ما شربوا منه , غدوا قساة القلوب , مستعدين لارتكاب أعظم الكبائر , وقد أطلق عليهم أسم **الحشاشيين** .

وأورد **المقرئزي** قصة عن شيخ للفقراء في خرسان يدعى **حيدر** , فقال عنه بأنه شعر بكآبة وضيق نفس فذهب إلى البرية , وكان الحر شديداً والنباتات ساكنة لا تتحرك باستثناء نبات شاهده يتمايل فأكل من أوراقه فشعر بسرور ومرح ودعا أصحابه لتجربته , وسميت هذه الحشيشة باسمه , فقال فيها الشاعر :

دع الخمر واشرب من مدامة حيدر = معبرة خضراء مثل الزبرجد
وفيهها معان لليس في الخمر مثلها = فلا تستمع فيها مقال مفند
هي البكر لم تنكح بماء سحابة = ولا عصرت يوماً برجل ولا يد
2 . الأفيون :

يعتبر الأفيون من أقدم المواد المخدرة التي عرفها الإنسان , ومن المحتمل أن الأقوام التي كانت تقطن بلاد ما بين النهرين هم أوائل من زرع نبات الخشخاش لخواصه المسكنة والمنومة .

وقد كان السومريون يطلقون عليه اسم **بوبي Poppy** وتعني نبات **الكيف** أو **النبات المفرح** . ولا شك أن الآشوريين والفرس والفرعنة والإغريق قد استعملوا الأفيون أيضاً كعلاج لعدة أمراض .
وكلمة أفيوم أبيوم Opium مشتقة من الكلمة اليونانية Opium وتعني **العصير** .

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

وفي عام 1773 بدء التجار الإنكليز في **كلكوتا** عن طريق شركة **الهند الشرقية** يلعبون دوراً رئيسياً في نشر تعاطي الأفيون في بلاد الشرق الأقصى وشجعت الناس على تدخينه تأميناً للأرباح بغنى النظر عن أبسط الاعتبارات الإنسانية . وقد ردد المدمنين على الأفيون في الصين بحوالي 28 % من المجموع الذكور البالغين من السكان . ولما رأى الإمبراطور الصيني **يونغ شن** الحالة المؤلمة التي أصبح عليها سكان بلاده من جراء نقشي الإدمان على المخدرات حظر استيراد الأفيون .

إلا أنه وبتحريض من شركة الهند الشرقية ومن يدعمها من مصاصي الدماء تجار الشعوب . اندلعت نار الحرب بين الصين وبريطانيا عام 1829 واستمرت حتى عام 1840 م وسميت **بحرب الأفيون** وتغلبت بريطانيا على الصين في هذه الحرب ، ونتيجة لذلك وقعت الدولتان معاهدة **تانكين** عام 1843 وبمقتضاها استولت إنجلترا على **هونج كونج** وفتحت أبواب الصين أمام الأفيون الهندي .

وبعد مضي ما يقارب الخمسة عشر عاماً ، أعلنت الحرب ثانية بين الدولتين بسبب الأفيون أيضاً ، وفي هذه الحرب اشتركت فرنسا في النزاع كحليفة لبريطانيا ، وتمكن الإنكليز والفرنسيين من فرض شروطهم على الصين المغلوبة على أمرها إذ أجبرها على عدم زراعة نبات الخشخاش في بلادها للاستهلاك المحلي ، والسماح باستيراد الأفيون من الهند . والغاية من هذا العمل واضحة ، وهي تحطيم الروح المعنوية للشعب الصيني تمهيداً لاستعمارها من جهة ، وامتصاص دمه عن طريق احتكار بيع الأفيون له وجني الأرباح الضخمة من جهة ثانية .

وفي أمريكا الشمالية والولايات المتحدة بوجه خاص شاع تدخين الأفيون بين بعض الناس أثناء الاحتلال الإنكليزي وذلك عام 1868 م . وزاد عدد المدخنين بعد الاستقلال عن طريق الجالية الصينية ، حيث استخدمت الولايات المتحدة أعداداً كبيرة من العمال الصينيين أثناء مد السكة الحديد عبر القارة .

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

وعندما وضعت الحرب الأهلية في أمريكا أوزارها كان هناك عدد كبير من الجرحى الذين اعتادوا على أخذ المورفين عن طريق الحقن الجلدية , وقد نقلوا هذه العادة إلى غيرهم من الأصحاء . حتى قيل أن عدد المدمنين على أخذ الأفيون عن طريق الحقن الجلدية في الولايات المتحدة وحدها كان بعد الحرب العالمية الأولى قد بلغ حوالي مائتي ألف مدمن , والآن يتجاوز الملايين وخاصة بين طبقة السود الفقراء . والحرب الآن سجال بين الولايات المتحدة ودول أمريكا الجنوبية من أجل منع تهريب الأفيون وأوراق الكوكا والمخدرات الأخرى إلى داخل الولايات المتحدة .

3 . القات :

وذكر المقريزي المؤرخ المعروف 1364 - 1442 م في كتابه : / الإمام فيمن بالحبشة من ملوك الإسلام / : أن في تلك البلاد شجرة يأكل الناس أوراقها , ويقال لها : **جات** , وهي بدون ثمر وتشبه النارج , وبأنها تفرح وتزيد من الذكاء وتذكر بالماضي وتضعف الشهية والرغبات الجنسية وتنبه الأعصاب , وكان انتشارها بين أهل العلم والمتصوفة بصورة خاصة . ومن المعتقد أن زراعة القات انتقلت من الحبشة إلى اليمن عام 1424 م .

والى القات يعود الفضل انتصار قوات **محمد على صالح** الشمالية , على قوات **أبو بكر العطاس** الجنوبية في اليمن أواخر القرن الماضي .

4 . التبغ أو الطباق :

غير أضراره الصحية والنفسية والاجتماعية التي أثبتتها الأبحاث الطبية والاجتماعية , فهناك ضرره الاقتصادي الكبير , خذ مثلاً على ذلك , لو فرضنا أن عدد المدخنين في سورية هو 5 % من السكان فقط , أي حوالي 1 مليون نسمة , وكل واحد يدخن علبة سجائر واحدة في اليوم , إذن نحن نحرق كل يوم 30 مليون ليرة سورية , في الشهر حوالي 1 مليار ليرة سورية , وفي العام حوالي 12 مليار ليرة سورية . فكيف إذا كان المدخن يدخن أكثر من علبة سجائر في اليوم , وكيف إذا كان سعر العلبة أكثر من 30 ليرة سورية .

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

5 . المخدرات والمهلوسات والمسكنات الخفيفة :

جوزة الطيب . العصفر . الزعفران . أكباش القرنفل . شقائق النعمان , بذور القنب / الأنبذ / : . كان يعمل منها ملابس يتناولها الأطفال , كما أنها تعطى لعصافير الزينة , فتقوم بالتغريد المتواصل لما يصيبها من انتعش ونشاط . أقماع الباذنجان . أوراق البطاطا . الداتورة . قشور الرمان . الدفلة ... الخ .

6 . وهنا لا بدّ أن نذكر أن انتصار الحلفاء في الحرب العالمية الثانية عند نزولهم في النورماندي كان بفضل حبوب الدرامامين المضادة لدوار البحر حيث أمر الجنرال إيزنهاور الجنود بتناول هذه الحبوب كي لا يصيبهم دوار بحر المانش الهائج , فوصلوا النورماندي سالمين نشيطين على عكس ماكان الألمان يتوقعون .

12 . النفط والقار والقطران :

. استعماله في النار اليونانية .

. استعماله في طلي السفن / معاوية ومعركة ذات السواري .

. أبو جعفر المنصور وبناء مدينة بغداد .

. استعماله لوحدة أو بعد خلطة بالكبريت أو النطرون / كبريتات وكربونات

الصوديوم الطبيعية / في تحنيط الموتى وأصل كلمة الصوديوم / وادي النطرون بمصر

. يذكر التاريخ كيف طلى نوح سفينته بالقار من الداخل والخارج .

. وكيف ألقى نبوختنصر وهو ممثلى غيظاً بمسحاش وأبدنيجو في القرن

الناري المشتعل من الأزل , والذي لم يكن سوى قاراً ملتهباً تسرب إلى أحد الجيوب الأرضية الظاهرية .

- ويقص علينا هيرودوتس المؤرخ حكاية ساموزانا في سورية وكيف

هاجمها الجيش الروماني بأسطوله عام 60 ق.ب بقيادة لوكوليس , ولم تكن لهذه

المدينة من العدة ما ترد به جنود القيصر , ولكن كان لها النفط , وقد سكبها

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

الأهالي على سطح الماء وأشعلوه , فاستولى الذعر على الرومان لأنهم لم يشهدوا عمرهم البحر يحترق , فاضطر **لوكوليس** للانسحاب ونجت المدينة .
- حرب الصحراء في الحرب العالمية الثانية كانت الغاية منها : الاستيلاء على قناة السويس , ثم الاتجاه شرقاً للاستيلاء على منابع النفط في العراق وباكو , حيث عجزت الجيوش الألمانية الوصول إليها عن طريق احتلال روسيا .
13 . القنبلة الذرية :

في أواخر عام 1938 م في **برلين** . **دالم** أجريت تجربة في الكيمياء النووية أثارت ثائرة العالم , وقام بهذه التجربة ثلاثة باحث / **أوتوهان** . **ستراسمن** . **مدام ليזה ميتنر** / كانوا يعملون معاً في معهد القيصر ولهلم للكيمياء , ومكانه لا يبعد سوى بضعة أميال عن دار رئاسة هتلر في برلين .

واعترزم هؤلاء الثلاثة أن يعيدوا بعض تجارب كان أن أجراها العالم الإيطالي **إنريكو فيرمي** في روما عام 1934 م , حيث كان هذا العالم يحاول أن يحدث في العناصر الثقيلة إشعاعاً اصطناعياً , وذلك بضربها بقذائف من النيوترونات , وكان قد اعتقد أنه حصل على العنصر 93 وهو أثقل من اليورانيوم , والذي سمي من بعد **Ansonio** وهو اسم لاطاليا قديم تكريماً لبلاده .

- وهنا عندما أدرك **روزفلت** رئيس الولايات الأمريكية الخطر الداهم لو حصلت ألمانيا على اليورانيوم أمر بتشكيل لجنة سميت : **اللجنة الاستشارية لشؤون اليورانيوم** , والمؤلفة من **زاكس** و**وجنر** و**تيلر** من جامعة جورج واشنطن , ومن **فيرمي** و**زيلارد** وعدة ضباط مختصين من الجيش والبحرية .

. وفي نفس الوقت ظهر القلق على البريطانيين عندما علموا أن جانباً كبيراً من معهد القيصر ولهلم قد خصص للبحوث النووية , فكونت إنكلترا في إبريل 1940 لجنة رائدها **جورج طمسن** الحائز على جائزة نوبل , واتبعت اللجنة بوزارة الطيران .

. **هتلر وغزو** : . النروج من أجل الماء الثقيل / شرح ما هو الماء الثقيل / .

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

وغزو هولندا من أجل معدن المغنزيوم اللازم لصناعة الطيران والقنابل الحارقة , ومن أجل البطاطا كمصدر للغذاء وصناعة الأسموتون اللازمين للجيش - **احتلال الجولان** : من قبل الجيش الصهيوني ليس بسبب موقعه الاستراتيجي فقط , وإنما بكونها منبع للمياه , ووجود الرصاص فيها دليل على وجود اليورانيوم فيها أيضاً .

. **واحتلال العراق** من القوات الأمريكية وقوات التحالف معها, ليس من أجل الحصول على البترول فهو تحت سيطرتها بصورة مباشرة أو غير مباشرة , وإنما بسبب وجود العناصر المشعة في الأهواز جنوب العراق على الحدود بين العراق وإيران , يؤكد ذلك وجود خام الفوسفات والكوبالت الذي يلون البورسلين والخزف والقيشاني باللون الأزرق الجميل .

ويؤكد ذلك أن الحكومة اليابانية تقدمت قبل غزو العراق بعرض للحكومة العراقية بأنها تعزل الأهواز وتفتح القنوات بدون مقابل شريطة أن تأخذ الرمال الناتجة ولكن الحكومة العراقية رفضت ذلك .

- ومن المؤكد أن العالم النووي المصري الدكتور **مصطفى مشرفة** مات مقتولاً من قبل المخابرات العالمية والصهيونية لأنه قال بوجود اليورانيوم في رمال دلتا مصر .

14 . أشباه الموصلات : والصناعات الالكترونية الآن من : إذاعات , وأقمار صناعية , وصواريخ عابر للقارات , ورايوهات , ومسجلات , وتلفزيونات , وكاميرات , وتوليد الكهرباء من الحرارة والضوء , والاتصالات السلكية واللاسلكية ... وغيرها الكثير الكثير .

15 . مواد كيميائية متنوعة :

1 . غاز أكسيد النتروز :

الذي اكتشفه جوزيف بريستلي عام 1776م , وسرعان ما تبين أن من خصائص هذا الغاز أنه يثير الضحك لدى استنشاقه بكمية مهينة , ولكنه يصبح مخدراً إذا استنشق بكمية أكبر , والتعرض الدائم لاستنشاقه يصيب الرجل بالعم

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

وهذا ما قام به هتلر حيث كان يعرض المغوليين والمجانبيين والمصروعين ومن بهم عاهات جسدية وعقلية خلقية يمكن أن تنتقل إلى أولادهم وأحفادهم فكان يعرضهم لاستنشاق هذا الغاز بجرعات معينة فيصابون بعدها بالعقم لأنه لا يريد للنسل الألماني أن يكون ضعيفاً وهزياً ومريضاً .

وهناك دراسة غير موثقة أن عمال مصانع الأسمدة الآزوتية وسكان القرى القريبة منها حيث تزداد نسبة غاز النتروز في الجو يصابون بالعقم وقلة نسبة الولادة .

وإن كان تحرر هذا الغاز في دم الإنسان يفيد المريض بالقلب ، أو المصاب بالعنة ، عندما يتعاطى مركباته كـرذاذات أو كبسولات النتروجليسرين ، أو كبسولات النترو أميل ، أو كبسولات مركبات الفياغرا ، أو حقن البابافرين الجلدية ، أو الداتورة ، فيعمل على توسيع شرايين القلب وإرخاء العضلات الملساء حول الأوردة والشرايين والجسم الكهفي للقضيب مما يعمل على ازدياد تدفق وضخ الدم فيشعر المريض بتحسّن ملحوظ .

2 . الكبريت :

- إن للكبريت تاريخ قديم كقدم أي عنصر كيميائي آخر فلقد تطور من مادة صفراوية غامضة للكيميائي إلى أحد أهم المواد المفيدة في عصرنا الحاضر وقد كان يحرق في القديم من قبل المذاهب الوثنية لكي يطردوا الأرواح الشريرة ولكن منذ ذلك الحين كان دخانه مستعملاً كمادة مبيضة للثياب ومادة للصقل .

. استعمال مسحوقه في معالجة الأمراض الجلدية .

. معالجة أمراض الكرمة / مسحوق بوردو / والبطاطا .

. في صناعة البارود الأسود .

. في صناعة الكوتشوك وفلكنة المطاط .

. في صناعة أعواد الثقاب .

. استعمال الغاز الناتج عن حرقه في التبييض والتعقيم ، وصناعة حمض

الكبريت / يقاس تقدم الأمة وحضارتها بما تستهلكه من حمض الكبريت / وذلك

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

لدخول حمض الكبريت في معظم الصناعات الكيميائية والغذائية والتعدينية والحربية .

- إلا أن من آثار غاز الكبريتي البيئية السلبية تشكيكه للمطر الحمضي والقضاء على الغابات والمزروعات وتأثيره التآكلي على الأبنية والمنشآت .

3 . كبريتات الصوديوم المائية :

والاستفادة من حرارتها الكامنة بالانصهار والتجمد . للحصول على درجة حرارة ثابتة .

مثال ذلك الغرفة في صحراء نيفادا حيث الحرارة 60 م نهراً , وقريبة الصفر ليلاً . درجة انصهار أو تجمد كبريتات الصوديوم المائية 35⁰ م

4 . الحرارة الكامنة للتبخير :

استفاد منها الإنسان في صنع البرادات المنزلية والصناعية :

1 . غازات الفريون عن طريق التبخير ثم الإسالة ثانية بالضغط عن طريق الضواغط الكهربائية .

2 . غاز النشادر السائل عن طريق التبخير بالحرارة الناتجة عن الشمس أو الغاز أو الكهرباء بدون ضواغط كهربائية , وأمكن بذلك صنع البرادات المنزلية والميدانية التي لا تحتاج إلى كهرباء .

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

مخطط البحث

1	الفصل الأول
1	مدخل
1	. فجر الكيمياء
3	. لمحة تاريخية
5	الفصل الثاني
5	. الاكتشافات الكيميائية في أوروبا
7	. الكيمياء في الطب
9	. الكيمياء في الزراعة
10	. الكيمياء في اللدائن والألياف الصناعية
10	. جولة في عالم الكيمياء اليوم
10	آ . البترول والغاز الطبيعي
11	ب . استخلاص المعادن من مياه البحار
11	ج . الحصول على الماء العذب من مياه البحار
12	الفصل الثالث
12	بعض الأحداث التاريخية التي صنعتها الكيمياء
12	1 . المواد الكيميائية في الحروب

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

13	2 . تطور أسلحة الإنسان
13	اكتشاف صلابة الأشياء وصناعة الأسلحة الصوانية
13	ب . اكتشاف البرونز والحديد والنحاس والذهب
14	ج . اكتشاف البارود
14	د . اكتشاف الديناميت
14	هـ . الهكسامين والبير هكسامين
14	و . البير أسيتون
15	3 . اكتشاف النار
15	آ . ربما سقطت صاعقة من السماء فوق جسم قابل للاحتراق فاشتعل
16	ب . وما النار اليونانية عنا بمجهولة
16	ج . نار أصحاب الأخدود
16	د . تأثير النار على الطين أو الحجارة الكلسية
18	4 . المواد السامة والممرضة
18	آ . انهيار الإمبراطورية الرومانية
18	ب . تسمم نابليون في منفاه بجزيرة القديسة هيلانة بالسم البطئ
18	ج . الجواسيس : كانوا يضعون خاتماً فيه فجوة مملوءة بسم السيانيد , يقتلون أنفسهم إذا اكتشف أمرهم
19	د . الملكة كيلوباترا والسمّ
19	هـ . رومل والسمّ
19	و . قتل ملك الدنمارك بصب الزئبق في أذنه وهو نائم
19	ز . وضع السمّ لرسول الله صلى الله عليه وسلم
19	ط . وضع السمّ للحسن بن علي
20	ي . الميكروبات والجراثيم والخمائر

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

20	ك . طير أباييل
20	5 . أهم ما في الحضارة المصرية
20	1 : المومياء
21	2 : الأصباغ والأحبار
21	3 : أوراق البردي
21	4 : العطور
21	. العطور في العهد الفرعوني
21	. العطور والتوابل والاكتشافات الجغرافية
21	. المرسوم البريطاني عام 1770 بشأن العطور ومواد التجميل
22	6 . اختراع الصابون والمنظفات الصناعية من بعده ودوره الكبير في النظافة
22	7 . تطور اللباس الذي يمنع عنه برد الشتاء وحرّ الصيف
23	8 . مواد سببت تفليس الدولة وانهارها نتيجة البزخ
24	9 . الحروب المخفية بمادة كلور الصوديوم
24	10 . الرسم والتلوين والتصوير
25	11 . المخدرات والمسكنات
25	1 . الحشيش
27	2 . الأفيون
28	3 . القات
29	4 . التبغ أو الطباق
29	5 . المخدرات والمهلوسات والمسكنات الخفيفة
30	12 . النفط والقار والقطران
30	13 . القنبلة الذرية
32	14 . أشباه الموصلات

الكيمياء تصنع التاريخ / طارق إسماعيل كاخيا

32	15 . مواد كيميائية متنوعة
32	1 . غاز اوكسيد النتروز
33	2 . الكبريت
33	3 . كبريتات الصوديوم المائية
34	4 . الحرارة الكامنة للتبخير