



الجامعة المصرية
جامعة أسيوط
كلية (الطب - الصيدلة - طب الأسنان)
الجمعية الطبية

ملخص لمادة الكيمياء

الجمهورية اليمنية

جامعة صنعاء

كلية (الطب - الصيدلة - طب الأسنان)

الجمعية الطبية

ملخصات اختبارات القبول - اليمن

ملخص الجمعية الطبية

في الكيمياء

للصف الاول والثاني و الثالث الثانوي. احمد

T.me/Doctor_future1

احمد الحسني

قنوات تليجرام

- T.me/Doctor_future1
- T.me/kabooltep
- T.me/kiffahtep
- T.me/smartpeople11
- T.me/Third_secondary17
- T.me/mktbah2



بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على محمد رسول الله الصادق الأمين

ثم أما بعد ،،،

إننا في الجمعية الطبية جعلنا من خدمة الطلاب هدف سامي ، نسعى إليه بأخلاق وإبداع وتخطيط واعي ومستنير ، نمحص الماضي ونستكشف الواقع لننير بأيدينا وقلوبنا دروب الطلاب . لقد استخلصنا الأفكار تلو الأفكار ، ثم محصنا أفكارنا لنخرج للطلاب برامج هادفة تنفعهم إذا ما أرادوا تحقيق آمالهم.

إن الجمعية الطبية نفسها هو ثمرة لكثير من الأفكار التي راودة زملائنا منذو القدم لخدمة الطلاب والمجتمع ، فقد سخرت لإنارة درب لطلاب الكليات الطبية بجميع تخصصاتها وأقسامها ، أملين وجاهدين أن نكون قد وفقنا في خدمة الطلاب على مدى العشرون عاماً المنصرمة ،، متمنين من المولى عز وجل أن يوفقنا مستقبلاً لما يخدم البلد وأبناءه

..

الأخوه والأخوات إننا في الجمعية الطبية إذ نرحب بكل الكوادر الطموحة من خريجي الثانوية العامة والراغبين بالإلتحاق بالتخصصات الطبية (طب بشري - طب أسنان - صيدلة - مختبرات طبية - تمريض عالي) نتمنى للجميع التوفيق والنجاح ونضع بين أيديكم أعزائنا الطلاب مجموعة من الملخصات العلمية لمواد إختبارات القبول (فيزياء - كيمياء - أحياء - إنجليزي) وكذلك نماذج لإختبارات القبول بجميع التخصصات إملين من المولى عز وجل أن تنال أستحسانكم وتنالوا منها الفائدة المرجوة

كما أننا نلفت عنايتكم إلى أنه يمكنكم التواصل مع الجمعية الطبية والأستفسار في أي وقت عبر

الواتس اب التالي ٧٧٧٧٤٤٤٥٤

الجمعية الطبية بالكليات الطبية بجامعة صنعاء

عزيزي الطالب نرجوا منكم المتابعة ليصلكم كل جديد

➤ [T.me/Doctor_future1](https://t.me/Doctor_future1) ➤ [T.me/kabooltep](https://t.me/kabooltep) ➤ [T.me/Third_secondary17](https://t.me/Third_secondary17)

ملخص مادة الكيمياء

في هذا الملخص سيتم شرح أساسيات علم الكيمياء للمرحلة الثانوية، كما سيتم التطرق إلى ما ذكر في امتحانات القبول والتركيز على المواضيع التي يتم وضع الامتحان منها. وقد تم ربط المواضيع ذات الصلة وتقديم مادة الكيمياء على هيئة مادة مترابطة ومتكاملة وأنا بذلك آماله من الله عزوجل الاستفادة لكم أبنائي الطلاب.

أولاً: لمحة تاريخية عن تطور مفهوم الذرة (الوحدة الثانية منهج عاشر)

- أول نظرة كانت لديموقراط وليوسوس قبل حوالي ٢٥٠٠ سنة والتي تنص على أن (لكل مادة تتكون من جسيمات صغيرة جداً تسمى الذرات، والذرة لا ترى بالعين المجردة).
- وجاء بعده عدة علماء من منهم من عمل على دحض النظرية ومنهم من أيدها، ومنهم من استخدمها لتفسير بعض الظواهر.
- لكن أول من وصح نموذج فعلي للذرة... كان العالم دالتون الذي قال أن (كل المواد مكونة من ذرات متناهية في الصغر لا يمكن رؤيتها وغير قابلة للانقسام، وذرات العنصر الواحد متشابهة وذرات العناصر مختلفة، ويمكن لذرات أي عناصر أن تتخذ مع ذرات عنصر آخر مكونة مواد جديدة)
- طومسون ... أكتشف الإلكترونات من خلال دراسته لأشعة المهبط من أنبوبة الكاثود، كما أنه أثبت وجود الشحنة الموجبة من خلال استخدام الأسلوب الإستدلالي.
- راذر فورد... أثبت وجود الشحنة الموجبة من خلال التجريب ودراسته لأشعة القنال وهو أول من أطلق عليها اسم (بروتونات)، كما قال أن الألكترونات توجد في حركة مستمرة.
- بيكورييل ... اكتشف ظاهرة النشاط الإشعاعي.
- نشادونك ... اكتشف النيوترونات (جسيمات متعادلة كهربائياً، ولها كتلة تساوي كتلة البروتون).
- ميكان تمكن من قياس شحنة الإلكترون ووجود أنها تساوي (1.6×10^{-19}) كلوم، حساب كتلة الألكترون ووجود أنها تساوي (9.1×10^{-31}) جرام.
- بوهد: اقترح أن الألكترونات تدور حول النواه في مسارات ثابتة أسماها (مستويات الطاقة).
- شدود نجر .. اقترح نموذج السحابة الألكترونية المقصود بالسحابة الألكترونية: الغطاء المحيط بالنواه والمحتمل وجود إلكترونات فيها.

ثانياً: تركيب الذرة والقانون الدوري.

هناك نظريتان تتعلقان بمواقع الإلكترونات وحركتها حول النواة:

١- نظرية بوهد (نظرية المسارات الذرية).

٢- نظرية شذود نجر النظرية الحديثة (نظرية الأفلاك الذرية).

قروض نظرية بوهد: ١- تتوزع الإلكترونات حول النواع في مدارات مغلقة تسمى مستويات الطاقة K, L, M, N, O, P, Q - ٢ لكل مستوى رقم محدد يعرف بعدد الكم الرئيسي (n) - ٣ يتم حساب عدد الإلكترونات في كل مستوى بالقانون $2n^2$. - ٤ تدور الإلكترونات حول النواه بسرعة محددة طبقاً للعلاقة الآتية: $\frac{h}{ZP} - N - mvr = h$. الإلكترونات لا تبعث ولا تمتص أي طاقة أثناء دورانها، ولكن عن الانتقال من مستوى أعلى إلى مستوى أقل تبحث طاقة على شكل طيف خطي يسمى طيف الإنبعاث وعند الانتقال من أقل إلى أعلى نتيجة امتصاص طاقة يتولد عن ذلك ما يسمى بطيف الإمتصاص.

مجموعة مصطلحات مهمة:

١- العدد الذري: وهو عدد البروتونات الموجود داخل النواع أو عدد الإلكترونات الموجودة حول النواه.

٢- العدد الكتلي: عدد البروتونات + عدد النيوترونات.

٣- عدد النيوترونات = العدد الكتلي - عدد البروتونات.

٤- النظائر: ذرات مختلفة لنفس العنصر تتفق في العدد الذري وتختلف في العدد الكتلي لإختلاف عدد النيوترونات مثل (${}^{12}_6C, {}^{13}_6C, {}^{14}_6C$).

نظرية شذود نجر (النظرية الحديثة) (نظرية الأفلاك الذرية) (النظرية الميكانيكية الموجبة للذرة).

فروضها: ١- تتحرك الإلكترونات في فراغات هندسية حول النواع وتسمى أفلاك.

٢- كل فلك يوصف بأعداد الكم الأربعة.

أ) عدد الكم الرئيسي (n) ويدل على مستوى الطاق الذي ينتمي إليه الفلك.

ب) عدد الكم الثانوي (L) بعدد عدد مستويات الطاقة الفرعية الموجودة في مستوى الطاقة

الرئيسي.

ويأخذ القيم من صفر إلى ($n-1$).

فإذا كان $L =$ صفر فإن رمز المستوى الفرعي $S =$

$L = 1$ صفر فإن رمز المستوى الفرعي $p =$

$L = 2$ صفر فإن رمز المستوى الفرعي $d =$

$L = 3$ صفر فإن رمز المستوى الفرعي $F =$

٣) رقم الكم المغناطيسي (ml) وبدل على عدد الأفلاك الموجودة في كل مستوى فرعي.
بأخذ القيم من L + إلى L-.

$$S \quad \square \quad = 1 \quad \text{ومن خلاله نجد أن } 1 + L2 = mL$$

$$\square \quad \square \quad \square \quad \square \quad p \quad = 3$$

$$\square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad d \quad = 4$$

$$\square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad \square \quad E \quad = 7$$

٤) عدد الكم المغزلي (ms): ويشير إلى إتجاه دورات الإلكترون حول نفسه وله قيمتان.
 $Ms = \frac{1}{2} -$ عندما يكون اتجاه دوران الإلكترون حول نفسه عكس اتجاه عقارب الساعة.

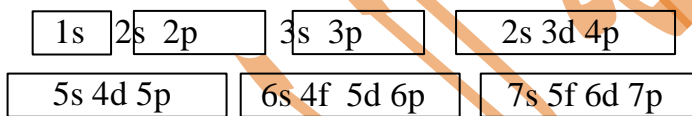
* توزيع الإلكترونات في الذرات:- تتوزع الإلكترونات طبقاً لثلاثة مبادئ:

١- مبدأ البناء التدريجي.

٢- مبدأ الاستبعاد لبادلي

٣- قاعدة هوند

١- مبدأ البناء التدريجي: يتم ملئ المستويات الفرعية الأقل في الطاقة ثم الأعلى في الطاقة، كما في الشكل الآتي:



٢- مبدأ الاستبعاد لبادلي: لا يمكن لأي الكترينين في ذرة أن يكون لها نفس أعداد الكم الأربعة

فقد يتفقا في ثلاثة أعداد الكم الرئيسي، الثانوي، المغناطيسي) ويختلفان في واحد عدد الكم الغزلي فأحدهما يدور باتجاه عقارب الساعة والآخر عكسها.

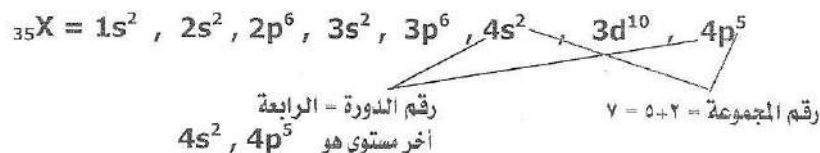
٣- قاعدة هوند: لا يمكن لأي الكترينين أن يتزاد جانبي مدار إلا بعد أن يملأ كل مدار بالإلكترون مفرد.

• العلاقة بين الجدول الدوري والتوزيع الإلكتروني:

١- العناصر الواقعة يسار الجدول ينتهي التوزيع الإلكتروني لها بالمستوى الفرعي (s).

٢- العناصر الواقعة يمين الجدول ينتهي توزيعها الإلكتروني بالمستوى الفرعي (P).

٣- العناصر الواقعة أسفل الجدول ينتهي توزيعها الإلكتروني بالمستوى الفرعي (F).



ثالثاً: عائلات العناصر وتصنيفها وفقاً لخواصها الدورية:

محاولات تصنيف العناصر: الغرض من محاولات تصنيف العناصر لتسهيل دراستها كمجموعة واحدة بدلاً من دراستها بشكل منفصل.

- ١- العالم يريزليوس: أول من حاول تصنيف العناصر ← قسمها إلى فلزات ولا فلزات.
- ٢- العالم دوبريزير: قسم العناصر حسب التشابه في الخواص الكيميائية والفيزيائية في مجموعات كل مجموعة تتألف من ثلاثة عناصر، سميت ثلاثيات دوبرين.
- ٣- العالم نيولاندز: رتب العناصر حسب تزايد كتلتها الذرية ووجد أن خواصها تتكرر بشكل دوري بعد كل سبعة عناصر سميت ثمانينات نيولاندز.
- ٤- لوثرماير: رتب العناصر حسب تزايد كتلتها الذرية ووجد تشابه دوري في خواصها الفيزيائية.
- ٥- مندليف: رتب العناصر حسب تزايد كتلتها الذرية تصاعدياً ووجد خواصها الكيميائية تتكرر بشكل دورية وقد ظهرت العناصر المتشابهة في الخواص على هيئة أعمدة (سميت مجموعات) وصفوف أفقية (سميت دورات).
- ٦- موزلى: رتب العناصر حسب تزايد أعداد من الذرية ... وذلك لأنه وجد خواص العناصر تعتمد على عدد الإلكترونات وتوزيعها في الذرة.

نماذج اختبارات القبول ↓

➤ [T.me/Doctor_future1](https://t.me/Doctor_future1) ➤ [T.me/kabooltep](https://t.me/kabooltep) ➤ [T.me/Third_secondary17](https://t.me/Third_secondary17)

ملخص لمادة الكيمياء

الجدول الدوري

1	H	1.00794	2	He	4.00260
3	Li	6.941	4	Be	9.0122
5	B	10.811	6	C	12.011
7	N	14.0064	8	O	15.9994
9	F	18.9984	10	Ne	20.183
11	Na	22.9898	12	Mg	24.305
13	Al	26.9815	14	Si	28.0855
15	P	30.9738	16	S	32.06
17	Cl	35.453	18	Ar	39.948
19	K	39.0983	20	Ca	40.078
21	Sc	44.9559	22	Ti	47.88
23	V	50.942	24	Cr	51.9961
25	Mn	54.938	26	Fe	55.845
27	Co	58.9332	28	Ni	58.71
29	Cu	63.546	30	Zn	65.38
31	Ga	69.723	32	Ge	72.63
33	As	74.9216	34	Se	78.96
35	Br	79.904	36	Kr	83.8
37	Rb	85.468	38	Sr	87.62
39	Y	88.906	40	Zr	91.224
41	Nb	92.9064	42	Mo	95.94
43	Tc	98	44	Ru	101.07
45	Rh	102.9055	46	Pd	106.42
47	Ag	107.8682	48	Cd	112.411
49	In	114.818	50	Sn	118.710
51	Sb	121.757	52	Te	127.6
53	I	126.9054	54	Xe	131.29
55	Cs	132.905	56	Ba	137.327
57	La	138.905	58	Ce	140.12
59	Pr	140.90765	60	Nd	144.24
61	Pm	144.91288	62	Sm	150.36
63	Eu	151.964	64	Gd	157.25
65	Tb	158.92534	66	Dy	162.50
67	Ho	164.93032	68	Er	167.259
69	Tm	168.93047	70	Yb	173.04
71	Lu	174.967	72	Hf	178.49
73	Ta	180.948	74	W	183.84
75	Re	186.207	76	Os	190.23
77	Ir	192.222	78	Pt	195.084
79	Au	196.967	80	Hg	200.59
81	Tl	204.377	82	Pb	207.19
83	Bi	208.98	84	Po	209
85	At	210	86	Rn	222
87	Fr	223	88	Ra	226
89	Ac	227	90	Th	232.0377
91	Pa	231.03688	92	U	238.02891
93	Np	237.04817	94	Pu	244.06422
95	Am	243.06138	96	Cm	247
97	Bk	247	98	Cf	251
99	Es	252	100	Fm	257
101	Md	258	102	No	259
103	Lr	262			

القانون الدوري لموزلي (عند ترتيب العناصر تصاعدياً حسب تزايد أعدادها الذرية فإن خواصها الكيميائية والفيزيائية بشكل دوري).

- وحسب القانون الدوري لموزلي فقد تم التوصل للجدول الدوري الحديث والذي يتكون من:

- 1- ١٨ عموداً رأسياً وتقسّم هذه الأعمدة إلى ١٦ مجموعة: أ- ٨ مجموعات يرمز لها بالرمز A وتسمى بالعناصر الرئيسية. ب- ٨ مجموعات يرمز لها بالرمز B وتسمى بالعناصر الانتقالية.

- وقد تم ترتيب العناصر وفقاً لتزايد أعدادها الذرية من يسار الجدول إلى يمينه فشمتمل على سبع صفوف أفقية سميت دورات، وعادةً رقم الدورة = رقم المستوى الرئيسي الأخير الذي يشغل بالالكترونات.
- تدرج الخواص الفيزيائية في الجدول الدوري:
- ١- **نصف القطر الذري**: نصف المسافة بين مركزي ذرتين متماثلتين في جزء ثنائي الذرية.
- ويزداد في المجموعات عند التحرك من أعلى إلى أسفل وذلك لدخول الالكترون الأخير في مستوى طاقة جديدة وبالتالي إبعاد الالكترون من تأثير جذب النواه.
 - ويقل نصف القطر الذري في الدوران عند التحرك من اليسار إلى اليمين.
- وذلك لأنه بزيادة العدد الذري تزداد الشحنة الموجبة في النواه فيزداد مقدار جذب النواه للالكترونات الموجودة في نفس المستوى.
- ٢- **طاقة التأين**: الطاقة اللازمة لفصل الالكترون الموجود في المستوى الخارجي لذرة العنصر المفردة في الحالة الغازية.
- وتقل في المجموعات بزيادة العدد الذري أي من أعلى إلى أسفل لزيادة نصف القطر الذري ويُعد الالكترون في المستوى الخارجي من تأثير النواه وبالتالي الطاقة اللازمة لنزعة قليلة.
 - وتزداد طاقة التأين في الدوران بزيادة العدد الذري من اليسار إلى اليمين... لأنه بزيادة العدد الذري تزداد الشحنة الموجبة في النواه فيزداد مقدار جذب النواه للالكترونات في نفس المستوى ولذلك تزداد طاقة التأين.
- ملاحظة**: الطاقة اللازمة لنزع الالكترون الأول (طاقة التأين الأولى) > (طاقة التأين الثانية) > (طاقة التأين الثالثة).
- ٣- **الميل الإلكتروني**: مقدار الطاقة المنطلقة من الذرة المفردة وهي في حالتها الغازية عندما تكتسب إلكترونات مكونة أيون سالب.
- ويزداد في الدوران... لصغر نصف القطر مما يسهل للنواه جذب إلكترون جديد. ويقل في المجموعات... لزيادة نصف القطر مما يجعل الالكترونات في المستوى الأخير بعيدة نسبياً عن مركز الجذب.
- ٤- **السالبية الكهربائية**: مقدرة الذرة على جذب الالكترونات من ذرة أخرى مرتبطة معها برابطة كيميائية.
- هناك مقاييس مختلفة لقياس السالبية الكهربائية ومنها مقياس باولنج.

- تزداد السالبة الكهربائية في الدورات و... وذلك لصغر نصف القطر وزيادة قوة جذب النواة للألكترونات الخارجية ونقل في المجموعات... وذلك لزيادة نصف القطر وبعد الألكترونات عن جذب النواة.

٥- الخواص الفلزية واللافلزية :

- ١- تزداد الخاصية الفلزية بزيادة العدد الذري في المجموعات.
- ٢- تقل الخاصية الفلزية بزيادة العدد الذري في الدورات. والعكس صحيح في حالة الخاصة اللافلزية.

التكافؤ وعلاقته بالتوزيع الإلكتروني:

- التكافؤ: عدد الألكترونات التي تفقدها الذرة أو تكتسبها للوصول على حالة الاستقرار.
- العناصر التي تقع في مجموعة واحدة لها نفس التكافؤ غالباً تكافؤ العنصر رقم المجموعة.

مجموعات الجدول الدوري

أولاً: مجموعات الرئيسية IA.

رمزه	اسم العنصر	عناصر المجموعة الرئيسية الأولى
Li	الليثيوم	تقع يسار الجدول الدوري وتشغل العمود رقم (١)
Na	الصوديوم	ملاحظات الهيدروجين H نم عناصر
K	البوتاسيوم	المجموعة الأولى إلا أنه لا فلز
Rb	الديبيديوم	تسمى عناصر المجموعة
Cs	السنويوم	الأول: فلزات الأملاء...
Fr	الفرانسيوم	وذلك لأنها تكون هيدروكسيدات لها قابلية لذوبان في الماء

- تعتبر ذرات عناصر المجموعة الرئيسية الأولى من أنشط الذرات في الجدول الدوري. وذلك بسبب سهولة فقدانها للألكترون الوحيد الموجود في المستوى الخارجي مكونة أيون موجب Li^+, K^+, Na^+ .
- جميعها تكافؤها = ١ لإحتوائها على إلكترون واحد في المستوى الخارجي.
- ويزداد النشاط الكيميائي بزيادة العدد الذري لهذه المجموعة لزيادة حجم الذرة وبعد الإلكترون الموجود في المستوى الخارجي عن جذب النواة.
- لا توجد منفردة في الطبيعة... وذلك لنشاطها الكيميائي.

أهم مركبات الصوديوم :

الاسم الشائع	ملح الطعام	صودا كاوية	صرداعيل	صودا خبز
الصيغة الكيميائية الاستخدامات	Naci (ملح)	NaO4	Na ₂ O ₃	NaHco ₃
حفظ الأطعمة	في الطب والزراعة في الغفار والعديين	الورق	مسابيق التنظيف	نفخ الخبز
		الأدوية	الزجاج والورق	إطفاء الحرائق
				علاج حموضة المعدة

أهم استخدامات العناصر :

١- الصوديوم في صناعة مصابيح الصوديوم المستخدمة لإضاءة الشوارع لأنه يشع ضوء أصفر له القدرة على احتراق الضباب.

٢- السيزيوم في صناعة الخلايا الكهروضوئية ... لأنه يتميز لحساسية خاصة للضوء.

ثانياً: عناصر المجموعة الرئيسية الثانية (IIA)

تقع يسار الجدول الدوري والشغل العمود رقم (٢)

رمزه	اسم العنصر	
Be ⁴	البريليوم	- سمى بالقلويات الأرضية لأن هيدروكسيداتنا تتميز
Mg ¹²	المغنسيوم	بخواص قلبية واضحة
Ca ²⁰	الكالسيوم	- وسميت أرضية لأنها توجد على سطح القشرة الأرضية
Sr ³⁸	الاسترانثيوم	- تعتبر أقل نشاطاً من المجموعة الرئيسية الأولى... لوجود
Ba ⁵⁶	الباريوم	الكثرونين في المستوى الخارجي.
Ra ⁸⁸	الراديوم	- تكافؤ المجموعة = ثنائي.
		- وتزداد الخواص القاعدية بزيادة العدد الذري.

أشهر عناصرها : الكالسيوم.

• مركبات الكالسيوم (خاماته).

١- أكسيد الكالسيوم Cao (الجيد الحي).

٢- هيدروكسيد الكالسيوم Ca(OH)₂ (الجيد الطفي).

٣- كربونات الكالسيوم Ca Co₃ (حجر جير).

٤- كبريتات الكالسيوم المائي Ca so a 2H (جبس).

٥- فلوريد الكالسيوم Ca F₂ (فلوسبار).

عناصر المجموعة الرئيسية الثالثة (III A)

تقع يمين الجدول الدوري وتشمل العمود (١٣) .
عناصر المجموعة الرئيسية الثالثة كالاتي:

رمزه	اسم العنصر	
B5	بورون	جميعها فلزات عدا البورون شبه فلز لها تكافؤ أحادي من الحالة العادية وثلاثي في المثارة هيدروكسيدات هذه العناصر غير قابلة للنويات في الماء مقارنة مع عناصر المجموعة الأولى والثانية
Al ¹³	الألومنيوم	
Ga ³¹	جاليوم	
In ⁴⁹	إنديوم	
Tl ⁸¹	ثاليوم	

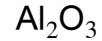
- أكسيدها قاعدية ما عدا أكسيد البوره حمضي وأكسدا الألومنيوم متردد لذلك فلها خواص حامضية وقاعدية ومترددة.

- الجاليوم أقل عناصرها درجة انصهار لذلك ينصهر على راحة اليد.

أشهر عناصرها **Al₃** : ويعتبر ثالث عنصر من حيث الوفرة في القشرة الأرضية، وأكثر عناصر المجموعة استخداماً كيف يوجد Al في الطبيعة:

١- يوجد Al على هيئة أكاسيد أو سليكات كما في بعض أنواع الطين.

٢- الخام الرئيسي للألومنيوم هو البوكيت.



الخواص:

الخواص الفيزيائية ... خواص الفلزات

الخواص الكيميائية ... (١) أثر الهواء على Al (أ) الهواء الجاف ... لا يؤثر.

(ب) الهواء الرطب... يكون غشاء من الأكسيد يحمي الطبقات الداخلية

من التأكسد.

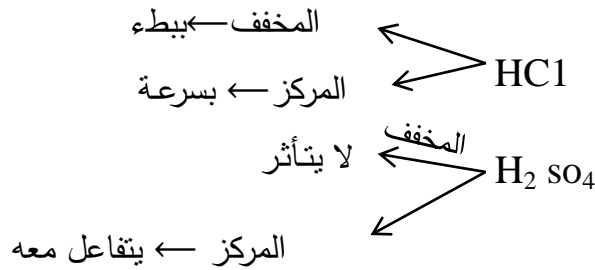
(٢) القدرة على الاختزال: عامل مختزل قوي لذا يستخدم .

أ- في تحضير بعض الفلزات باختزال أكاسيدها مثل Cr , Fe

ب- لحم الثرميت: وهو مسحوق Al + أكسيد الحديد ويستخدم

في لحم قبضات السكك الحديدية.

٣) تأثير الحموضي:



HNO₃ ← لا يتفاعل... لتكون طبقة من الأكسيد يحمى الطبقات الداخلية ولذلك تستخدم أوعية من الألومنيوم لحفظ حمض النيتريك HNO₃.

٣) تأثير القواعد:- يذوب Al في العلويات القوية مثل Na OH.

٤) تفاعل Al مع اللافلزات: يتفاعل Al مع بعض اللافلزات مثل S، N₂

٥) تفاعل Al مع الهالوجينات: تتفاعل Al مع الهالوجينات مكونة هاليدات.

* سبائك الألومنيوم:

٢- الماغنسيوم	١- سبيكة الدرالومين
٩٠% ، ١٠%	Al ٩٥% ، Ch ٤% ، Mg ٠.٥% ، Mn ٠.٥%
١- مقاومتها للصدمات الفجائية.	١- تفوق متانتها الحديد الصلب.
٢- لونها ذهبي	٢- خفيفة

ومن مركبات الألومنيوم: كبريتات الألومنيوم Al₂ (son)₃

إستخداماتها: أجهزة الإطفاء. ، تثبيت الألوان ، صناعة الورق

بعض استخدامات الألومنيوم: ١- صناعة السبائك ٢- صناعة الأدوات المنزلية

٣- تغليف المواد الغذائية ٤- هياكل الطائرات الخفيفة

عناصر المجموعة الرابعة IVA

تقع يمين الجدول وتشغل العمود (١٤).

رمزه	اسم العنصر	
C ⁶	الكربون	لا فلزا ، si ، Ge ، شبه فلز sn ، pb ، vng فلزات ، ينتهي توزيعها الالكتروني (ns ² ، hp ²) - تكافؤها ثنائي في الحالة العادية ورباعي في المثارة - يحتل si المركزي الثاني من حيث وقوية في القشرة الأرضية
Si ¹	السليكون	
Ge ³²	جرمانيوم	
sn ⁵⁰	قصدير	
Pb ⁸	رصاصي	
Unq ¹¹⁴	انيونكواديوم	

- يمتاز الكربون والسليكون عن بقية عناصر المجموعة بأن لها القدرة على الارتباط مع نفسها مكونتين سلاسل ولكن السليكون بدرجة أقل كما أن الكربون القدرة على الارتباط بالهيدروجين والأكسجين والنيتروجين والكبريت مكوناً المركبات العضوية التي بينما منها جسم الإنسان ، والسليكون يكون سلاسل طويلة بارتباطه مع الأكسجين.
أهم استخدامات عناصر المجموعة الرابعة:

١- يوجد الكربون : ١- الماس: في الحلي ، قطع الزجاج، أدوات تثبت المواد.

٢- الحرافيت: الأقلام الخشبية ، الأقطاب

٢- السليكون : في صناعة الترانزستور ، الخلايا الضوئية

٣- القصدير: العلب التي تحفظ بها المواد الغذائية، في الطلاء.

٤- الرصاص: الستار الواقي ضد الاشعاعات، البطاريات.

• ملاحظة: تم حضر استخدام الرصاص في الطلاء... وذلك لآثاره الضار على البيئة والإنسان.

مركبات الكربون: (١) الكسيد الكربون CO_2 , CO

(٢) حمض الكربونيك H_2CO_3

(٣) الكربونات والسيكربونات (HCO_3^- , CO_3^{2-})

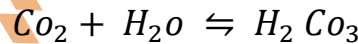
* غاز CO

١- يعد CO من الغازات السامة... لأنه يتحد مع هيموجلوبين الدم في الرئة فيمنع وصول الأكسجين إلى الخلايا مما يؤدي إلى الاختناق.

٢- يستخدم في تحضير الفلزات من أكاسيدها... لأنه عامل مختزل يقوم باختزال أكسيد الفلز على فلز.

* غاز CO_2 : ١- عديم اللون والرائحة ، ٢- أثقل من الهواء

٣- لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال ٤- يذوب في الماء مكوناً حمض الكربونيك.



ملاحظة: يعد CO_2 أساس وجود الحياة على الأرض ... لأنه يدخل في تركيب CO_2 الذي يحتاجه النبات في عملية التمثيل الضوئي صنع غذائه ، ولو لاه لما وجد نبات على سطح الأرض.

عناصر المجموعة الرئيسية الخامسة VA

تقع يمين الجدول الدوري وتحتل العمود (١٥).

ينتهي توزيعها الألكتروني بـ ns^2np^3

رمزه	اسم العنصر	
C^6	نتروجين	يعد P , N عناصر فلزية و A s , sb اشباه فلزات و Bi فلز

Si ¹	فوسفور	توجد عناصر المجموعة الرئيسية الخامسة في ثلاثة أشكال: ١- ثنائية الذرة كما في النيتروجين N ₂ ، ٢- رباعية الذرة كما في الفسفور، الذرنج والانتلمون P ₄ ، As ₄ ، Sb ₁ -٣ البذموث في حالته الصلبة يكون على هيئة بلورات فلزية.
Ge ³²	زرنيخ	
sn ⁵⁰	انتمون	
^٢ Pb ⁸	بذموث	

ملاحظة: يوجد النيتروجين: ١- في العلاف الجوي بنسبة ٧٨%.

٢- في الخلايا الحية على هيئة بروتينات حيث يدخل في تركيب الحموض الأمينية والتي تعد مكوناً أساسياً في تكوين البروتينات.

أهم مركبات النيتروجين:

١- نترات الصوديوم Na NO₃ بارودشيلي.

٢- سترات البوتاسيوم NO₃ ملح البارود.

٣- نترات الوصفة AgNO₃ حجر جصم

الأسمدة النيتروجينية:

١- أملاح تحتوي على النيتروجين اللازم لنمو النبات وهذه الأملاح قابلة للذوبان في الماء.

عناصر المجموعة الرئيسية السادسة VIA

تقع في الجز الأيمن من الجدول الدوري وتشغل العمود رقم (١٦).

وينتهي توزيعها الاليكتروني $Ns^2 np^4$

وعناصر هذه المجموعة هي كالاتي:

رمزه	اسم العنصر	
O ⁸	الأكسجين	ويختلف الأكسجين في خواصه عن بقية عناصر المجموعة السادسة وذلك بسبب السالبية الكهربائية العالية نسبياً للأكسجين، ويتمثل هذا الاختلاف في : ١- الأكسجين يكون العديد المركبات الأيونية بسبب أن له سالبية كهربائية عالية ، بقية العناصر تكون مركبات أيونية أقل بكثير. ٢- للأكسجين القدرة على تكوين روابط هيدروجينية كما في الماء، بقية العناصر لا تكون روابط هيدروجينية.
S ¹⁶	الكبريت	
Se ³⁴	السيلينيوم	
Te ⁵²	التيلوريوم	
^٨ PO	البلونيوم	
Unn ¹¹⁶	أنيونهكسريم	

استخدامات عناصر المجموعة:

١- الأكسجين : ضروري لحياة الكائنات الحية لحرق الغذاء وإنتاج الطاقة، عند إجراء

العمليات الجراحية، للغواصين وريان السفين الفضائية.

٢- الكبريت: في تحضير H₂SO₄ ، صناعة المطاط والأسمدة.

- ٣- السيلينيوم: في المقابس الضوئية كقدرته على توصيل الكهرباء وتزداد بزيادة شدة الضوء.
٤- التيلوريوم: في أشباه الموصلات ، طلاء الحديد لحمايته من الصدأ.
٥- البلونيوم: في الأغراض الصناعية المرتبطة بخاصة الاشعاع.
ملاحظة: يتعرض حامله للضرر الشديد وذلك لأنه عنصر مشع يطلق الفادجاما التي تدمر الخلايا الحية.

الأكسجين: وتعني كلمة أكسجين ... ولد الحمض وأول من حضره العالم شيلي.
وجود الأكسجين: ١- أكثر العناصر انتشاراً في الطبيعة.

٢- تمثل نسبته ٢١% من حجم الهواء و ٨٨.٨ من حجم الماء.

الخواص الكيميائية للأكسجين: ١- يتحد مع جميع العناصر ما عدا (الفلور - البروم ، الذهب، الفضة، والغازات الخاملة). ٢- يكون مركبات أيونية مع ← الفلزات. ومركبات تساهمية مع ← اللافلزات.

الأكاسيد: مركبات ناتجة من اتحاد العناصر مع الأكسجين.

أنواع الأكاسيد: ١- أكاسيد قاعدية: معظم الفلزات تكون الكسيدات عدمه Na_2O

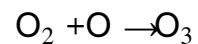
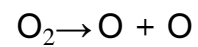
٢- أكاسيد حامضية: معظم اللافلزات تكون أكاسيدها حامضية مثل SO_3, SO_2 .

٣- أكاسيد مترددة : نسلك سلوك الأحماض عند تفاعلها مع القواعد وسلوك القواعد عند تفاعلها مع الأحماض مثل Al_2O_3 .

٤- أكاسيد أخرى: لا تتأثر بالحموض أو القواعد مثل أكسيد النيتروز N_2O وثاني أكسيد المنجنيز MnO_2 .

الأوزون O_3 : تعني ذو الرائحة.

ويوجد في الطبقات العليا للجو، ويتكون بتأثير الأشعة فوق البنفسجية على O_2 .



والأوزون من أكثر العوامل المؤكدة ← لاحتوائه على ٣ ذرات أكسجين، وتعمل طبقة الأوزون كغلاف وات من الأشعة فوق البنفسجية.

* أضرار الأشعة فوق البنفسجية: ١- سرطان الجلد ٢- أمراض العيون ٣- أضرار على الحيوانات والنبات ٤- ارتفاع في درجة حرارة الأرض ← وبالتالي تغيرات في المناخ ← حدوث اختلال في التوازن البيئي.

* ثقب الأوزون: طبقة الأوزن بدأت تتآكل بسبب $(CF_2Cl_2, CFCl_3)$ ← مركبات الكلورفلوروكربون التي تستخدم في البرادات وأجهزة التكييف.

* استخدامات الأوزون: ١- تعقيم مياه الشرب ٢- في عمليات التبييض ٣- تنقية الهواء الجوي وإزالة الروائح الكريهة.

عناصر المجموعة الرئيسية السابعة (VIIA)

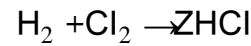
الهالوجينات

تقع في الجزء الأيمن من الجدول الدوري في العمود (١٧).
وينتهي توزيعها الاليكتروني بـ (P⁵ , HS²).
وجميعها عناصر لا فلزية.

رمزه	اسم العنصر	
F ⁹	الفلور	وتعني كلمة هالوجين تعني مكونات الأملاح، ولا توجد منفردة في الطبيعة... نظراً لنشاطها الكيميائي، لذا فهي توجد على هيئة مركبات أهمها هاليدات المعادن. - ومجموعة الهالوجينات الوحيدة التي تشمل على عناصر تمثل الحالات الثلاث للمادة (صلبة - سائلة - غازية). - تكافؤها دائماً أحادي. - ويعد At عنصر مشع. جميعها لا فلزات لميلها لاكتساب إلكترون واحد للوصول إلى حالة الاستقرار.
Cl ¹⁷	الكلور	
Br ³⁵	البروم	
٥٣ _I	اليود	
At ⁸⁵	الاستاتين	

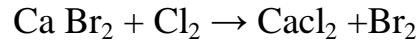
الخواص الكيميائية: أهم تفاعلات الهالوجينات كالاتي:

١- تتفاعل الهالوجينات مع الهيدروجين وتتكون هاليدات الهيدروجين مثل

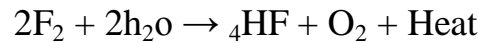


٢- تتفاعل مع جميع الفلزات مكونة أملاح مثل NaCl

٣- تتفاعل مع الهاليدات بحيث يحل العنصر الأول في السالبة محل الهالوجين الأقل في السالبة.



٤- تتفاعل مع الماء وينتج طاقة حرارية

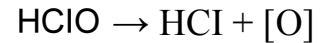
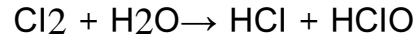


أهم استخدامات الهالوجينات:

١- الفلور ... صناعة الفريوى المستخدم في الثلاجات وصناعة النفلون المستخدم في صناعة الصحون التي لا يلتصقها الطعام، صناعة معجون الأسنان... لأنه يدخل في تركيب أملاح الفلوريدات التي تكسب الأسنان مقاومة ضد تأثير الحموض المتلفة لها.

٢- الكلور صناعة الحموض غير العضوية مثل HCl ، HCIO ، تحضير مسحوق إزالة الألوان ومعالجة مياه الشرب، تعقيم مياه المسابح، صناعة مواد التجديد.

ملاحظة: تفاعل الكلور مع الماء يستخدم في إزالة الألوان ... وذلك لتكون حمض الهيوكلوروز الذي يتحلل في ضوء الشمس مكوناً أكسجين ذري نشط [O] الذي يؤكد اللون فيزيئله



٣- البروم: تحضير الأفلام الفوتوغرافية ، الأصباغ

٤- اليود : في صناعة الأدوية، معالجة تضخم الغدة الدرقية وكمطهر أو معقم / صناعة المصابيح الكهربائية.

* **عناصر المجموعة الرئيسية الثامنة (VIII A) الغازات الخاملة تسمى خاملة** ← لأنها لا تميل لفقد أو اكتساب الكترونات لاحتوائها على ثمانية الكترونات في المستوى الخارجي أحد التي شع عدا الهليوم الكترونين في المستوى الخارجي، لذا لا تبدى ميلاً للتفاعل في الظروف العادية ولكن تدخل في التفاعلات تحت ظروف خاصة. وتسمى نبيلة ← لندرة وجودها.

ينتهي التوزيع الأليكتروني لها $(Ns^2 nP^6)$.

* **من خواصها الفيزيائية:** ١- عديمة اللون والرائحة. ٢- جزئياتها أحادية الذرة ٣- يصعب أسالتها ٤- تذوب في الماء لانخفاض درجاتها الحرجة. أهم استخداماتها:

- ١- الهيليوم ← في ملئ المناظير (لأنه غير قابل للاشتعال). وتكوين الضغط الجوي.
- ٢- النيون ← في أنابيب الإضاءة ومصابيح الفلاش.
- ٣- الأرجون ← يستخدم الأرجون الهليوم في عمليات لحام بعض الفلزات لمنع تأكسدها.
- ٤- الدادون ← يستخدم في الطب لعلاج السرطان بالأشعاع.

ثانياً: العناصر الانتقالية:

العنصر الانتقالي: هو العنصر الذي يحتوي على غلاف فرعي d , F غير ممتلئ بالالكترونات إما في حالته الحدة أو في أحد مركباته، وتقع هذه العناصر وسط الجدول الدوري وأسفله. * الانتقالية ← وسط الجدول الدوري بين المجموعتين الرئيسيتين الثانية والثالثة (IIA , IIIA) وتسمى انتقالية.

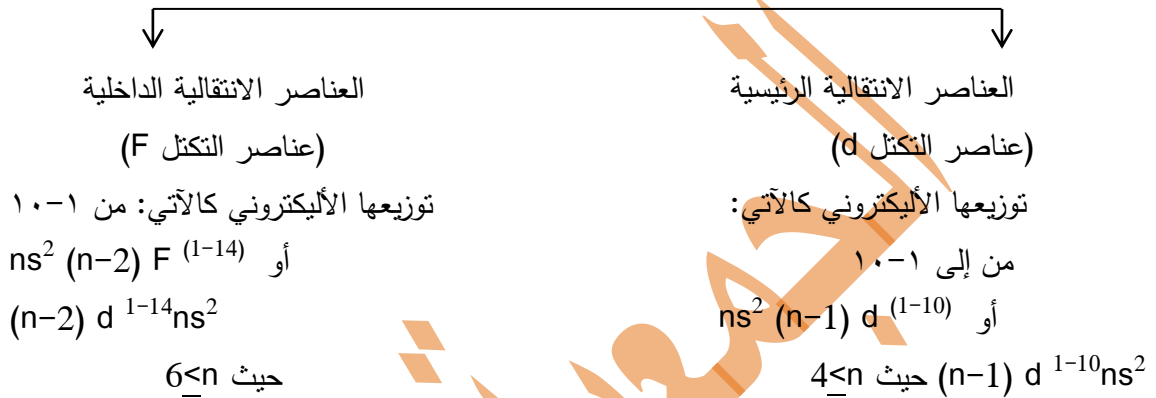
١- الانتقال الالكتروني من المستوى الفرعي الأخير S الذي المستوى الفرعي قبل الأخير d , F

٢- لأنها تقع في الجدول الدوري بين عناصر التكتل S وعناصر التكتل P ولذلك خواصها انتقالية بين الفلزات المثالية ذات المركبات الأيونية واللافلزات المثالية ذات المركبات التساهمية،
ودائماً العناصر الانتقالية ينتهي توزيعها الإلكتروني $s^{1-10} (n-1) d^2 ns^2$ ،

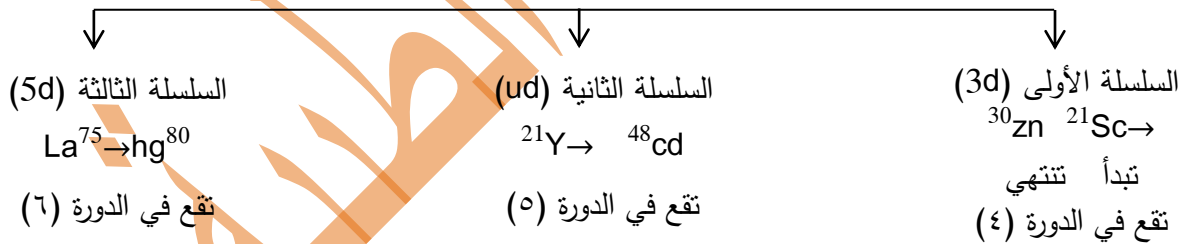
* **الداخلية** ← تنتهي بالمستوى الفرعي F

تسمى داخلية لأنها تدخل في الغلاف (F) أي الأليكتروني تدخل في الغلاف الفرعي الداخلي F الواقع تحت المستوى الخارجي بغلافين ، وينتهي توزيعها الإلكتروني بـ $F^{1-14} (n-2) ns^2$ أو $F^{1-14} (n-2) ns^2$

أقسام العناصر الانتقالية



أولاً: العناصر الانتقالية الرئيسية (عناصر d).
وتنقسم إلى ثلاث سلاسل:



ثانياً: العناصر الانتقالية الداخلية أو الفرعية (عناصر F)



ملاحظات: ١- تسمى العناصر الانتقالية الداخلية بالانثينيدات والاكتينيدات : لأن لكل منهما خواص مطابقة لخواص العنصر الأول في السلسلتين الانتقالتين الثالثة والرابعة (لا تتأنيوم

والاكتينيوم). ووضع أسفل الجدول حتى لا يكون الجدول طويلاً ومشوهاً وتتداخل مجموعات (d) مع مجموعات (p).

الخواص العامة للعناصر الانتقالية الرئيسية:

- ١- جميعها فلزات صلبة عدا الزئبق فهو سائل. ٢- لها مركبات ملونة
 - ٣- لها حالات تأكسید متعددة ٤- لها مركبات بارمغناطيسية.
 - ٥- لها القدرة على تكوين مركب تتمعقة ٦- لها تأثير حفزي.
- مجموعات العناصر الانتقالية (المجموعات الفرعية B).**
- ١- المجموعة الانتقالية الأولى (IB) (Au^{79} , Ag^{47} , Ca^{29}). تبدأ بعنصر النحاس Cu^{29} .
مميزاتها ... خمولها الكيميائي لان المستوى d ممتلئ بالإلكترونات.
استخدامها: ... عمل النقود والحلي بسبب خمولها الكيميائي (لذلك تسمى بفلزات العملات)
التوصيلات الكهربائية.
 - ٢- المجموعة الانتقالية الثانية (IIB).
عناصرها (Hg^{80} , Cd^{48} , Zn^{30}) ونبدأ بعنصر Zn^{30} التوزيع الإلكتروني لها $(n-1)d^{10}$, ns^2 .
مميزاتها: لها حالات تأكسد محدودة (+ ٢) بسبب أن المستوى الفرعي d التلييس الوقائي للفلزات الأخرى (الجلفنة)، في الترمومترات ، أقطاب الخلايا الجلفانية.
 - ٣- المجموعة الانتقالية الثالثة (IIIB).
عناصرها: Ac^{89} , La^{57} , Y^{39} , Sc^{21}
التوزيع الإلكتروني لها: $(n-1) d^1$, ns^2
مميزاتها: أكثر الفلزات الانتقالية نشاطاً لأن لها جهود تأكسد تقارب جهود تأكسد الفلزات القلوية.
استخدامها: التعدين ، صناعة السبائك.
 - ٤- المجموعة الفرعية الانتقالية الرابعة (IVB).
عناصرها: Hf^{27} , Zv^{40} , Ti^{22}
التوزيع الإلكتروني العام لها $(n-1) d^2 m ns^2$
مميزاتها: غالية الثمن برغم من أنها توجد في الطبيعة بنسبة عالية... لأنها تحتاج إلى عوامل مختزلة قوية لفصلها من خاماتها.
استخداماتها: صناعة الصواريخ والطائرات والطلاء.
 - ٥- المجموعة الفرعية الانتقالية الخامسة (VB).
عناصرها: Ta^{73} , Nb^{41} , V^{23}

التوزيع الإلكتروني العام لها $ns^2, d^3(n-1)$

مميزاتها: لها جهود تأكسد عالية مثلاً (جهود تأكسد الفانديوم ضعف جهد تأكسد الخارجي) ومع ذلك لا تتأثر بالأحماض المعدنية القوية مثل HCl ولا بالعوامل المؤكدة القوية مثل Br_2 , Cl_2 لأنها تكون طبقة من الأكاسيد على سطحها تحميها من التفاعل. استخداماتها: صناعة أوعية مقاومة للتآكل مثل أوعية حفظ الأحماض المعدنية القوية، عوامل حفازة.

٦- المجموعة الفرعية الانتقالية السادسة (VIB).

عناصرها : Cr^{24}, Mo^{42}, W^{74}

التوزيع الإلكتروني العام لها $ns^1, d^5(n-1)$

مميزاتها: مقاومة فائقة للتآكل ، لا تتأكسد بسهولة. بسبب تكون طبقة من الأكاسيد على سطحها تحميها من التفاعل.

استخداماتها: صناعة الفولاذ المقاومة للصحراء مثل (Cr) فتيل المصباح الكهربائي مثل (W).

٧- المجموعة الفرعية الانتقالية السابعة (VIIB).

عناصرها : $Mn^{25}, Tc^{43}, Re^{75}$

التوزيع الإلكتروني لعناصر المجموعة $ns^2, d^5(n-1)$

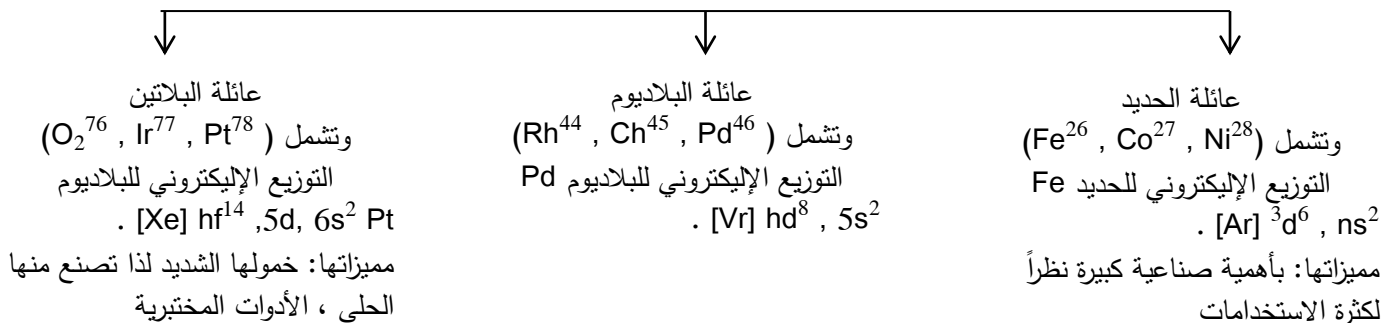
مميزاتها: يعتبر المنحنيز أكثر عناصر المجموعة شيوعاً العنصر ١٣ من حيث قوته في القشرة الأرضية) وله حالة تأكسد متعددة أصل إلى $V+$ استخداماتها: صناعة السبائك عوامل حفازة.

٨- المجموعة الفرعية الانتقالية الثامنة (VIIIB).

مجموعة شاذة تتشابه في الخواص أفقياً أكثر من رأسياً ولذلك تقسم إلى ثلاث عائلات أفقية كل عائلة منها تسمى بأشهر عنصر.

التوزيع العام $ns^2, d^{(6-7-8)}(n-1)$

المجموعة (VIIIB)



* الحديد Fe^{26}

- ١- يعتبر رابع عنصر من حيث وفرته في القشرة الأرضية.
- ٢- يعتبر من أكثر الفلزات استخداماً لوفرتة وسهولة استخلاصه.
- ٣- يضاف قليل من الفلزات والكربون إلى الحديد النقي في الفرن اللامح عند التعدين وذلك لتكوين سبائك الفولاذ القوية.

أكاسيد الحديد:

- ١- أكسيد الحديدوز FeO عدد تأكسد الحديد $C+$
- ٢- أكسيد الحديدك Fe_2O_3 عدد تأكسد الحديد $3+$.
- ٣- أكسيد الحديد المغناطيس Fe_3O_4 عدد تأكسد الحديد $(2+, 3+)$ لأنه خليط من أكسيد الحديدك والحديدوز .

خامات الحديد:

اسم الخام	الاسم الكيميائي	الصيغة	اللون	نسبة الحديد
(١) الماصنيت	أكسيد الحديد المغناطيسي	Fe_3O_4	أسود	$2+, 3+$
(٢) الهيماتيت	أكسيد الحديد اللامائي	Fe_2O_3	أحمر	$3+$
(٣) الليمونيت	أكسيد الحديد المائي	$Fe_2O_3 \cdot nH_2O$	أصفر	$3+$

ملاحظة:

- ١- يعتبر الماصنيت من أهم خامات الحديد.... لأنه غني بالحديد ويمكن فصله من الصخور بسهولة بواسطة مغناطيس قوي.
- ٢- استخراج الحديد من الهيماتيت اقتصادياً أكثر.... وذلك لأنه من السهل اختزاله إلى حديد.
- ٣- يتم استخلاص الحديد من خاماته إلى (خام الهيماتيت) عن طريق الاختزال في الفرن اللامح.

تعليلات مهمة في الفرن اللامح:

- ١- يضاف الحجر الجيري إلى الضريح المسمى بالشحنة عند استخراج الحديد من خاماته لتخليصه من الشوائب.. وذلك بتكوين وسط قاعدي يتفاعل مع الشوائب مكوناً الخبث الذي يطفو فارق الحديد ويمنع تأكسده.
- الشحنة: مزيج من Fe_2O_3 الهيماتيت وفحم الكوك (C) كربون نقي والحجر الجيري $CaCO_3$
- الخواص الفيزيائية للحديد: (١) فلز أبيض فضي (٢) لين قابل لطرق والسحب.
- ٣- جيد التوصيل للحرارة والكهرباء
- ٤- كثافته عند درجة $2^\circ C$ هي 7.86 جم/سم^3
- ٥- درجة انصهاره $1535^\circ C$ وعليناه $2750^\circ C$

* الخواص الكيميائية للحديد:

- لا يؤثر على الحديد ← الجاف
يتفاعل مع بخار الماء ← الساخن
الرطب يتفاعل مكوناً طبقة تسمى صدأً ولحماية الحديد نستخدم الطلاء أو الجلفنة.
الكور لأنه عامل مؤكسد
- (٢) اللافلزات
الكبريت
- (٣) مع الأحماض
المخفف والمركز HCl
المخفف: يتفاعل
المركز: لا يتفاعل المركز
الساخن: يتفاعل لأنه عامل مؤكسد قوي
لا يتفاعل HNO₃
- (٤) القواعد: لا تؤثر في الحديد ولذا تصنع منه بواتق وقوالب لصهر القلويات فيها.
- (٥) الألومنيوم: يتفاعل الحديد مع الألومنيوم مكوناً أكسيد الحديد الثلاثي (لحام الترميت) Al₂O₃

التفاعلات الكيميائية والمعادلات الموزونة

التفاعل الكيميائي: هو التغير الذي يحدث نتيجة تفاعل بعض المواد مع بعضها وإنتاج مواد جديدة.

المعادلة المختصرة: وسيلة مختصرة للتعبير عن التفاعل الكيميائي.

قانون حفظ الكتلة: المادة لا تفنى ولا تستحدث ضمن قدرة المخلوق.

- للكتابة الصيغ الكيميائية للمركبات نتبع الآتي:

اسم المركب	كلوريد الصوديوم
الرمز	Na Cl
التكافؤ	١ ١
الصيغة الكيميائية	NaCl

ملخص لمادة الكيمياء

اسم المركب	كلوريد الصوديوم
الرمز	Na Co ₃
التكافؤ	1 2
الصيغة الكيميائية	Na ₂ Co ₃

اسم المركب	هيدروكسيد الكالسيوم
الرمز	Ca OH
التكافؤ	2 1
الصيغة الكيميائية	Ca (OH) ₂

جدول يوضح أهم المجاميع الذرية وتكافؤاتها

اسم المجموعة	رمزها	تكافؤها
هيدروكسل	OH	أحادي
نترات	No ₃	أحادي
نيتريت	No ₂	أحادي
بيكربونات	HCo ₃	أحادي
أمونيوم	NH ₄	أحادي
فوسفات	Po ³⁻ ₄	ثلاثي
كبريتيت	So ²⁻ ₃	ثنائي
كبريتات	So ²⁻ ₄	ثنائي
كربونات	Co ²⁻ ₃	ثنائي

- كيفية وزن المعادلة الكيميائية:

١- نكتب المعادلة الرمزية بشكل صحيح.

٢- يتم وزن المعادلة بإضافة معاملات (أرقام).

والتي توضح قبل رمز العنصر أو المركب بحيث نصل في النهاية إلى أن عدد الذرات

للمواد المتفاعلة = عدد الذرات للمواد الناتجة



الحسابات الكيميائية:

الكتلة الذرية = $\frac{\text{كتلة ذرة العنصر}}{\text{كتلة ذرة الكربون}}$

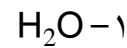
الكتلة الجزيئية = مجموع الكتل الذرية للعناصر

المكونة للمركب

* الكتلة الجزيئية الحرامية = هي الكتلة الجزيئية معبراً عنها بالجرام.

علماً بأن الكتل الذرية (H=1 , O=16 , N=14 , C=12).

مثال: أحسب الكتلة الجزيئية الحرامية للمركبات الآتية:



الكتلة الجزيئية للماء = (عدد ذرات الأوكسجين + الكتلة الذرية له) + (عدد ذرات

الهيدروجين × الكتلة الذرية له).

$$= (1 \times 2) + (16 \times 1) = 18 \text{ و.ك.ذ.}$$

الكتلة الجزيئية الحرامية = 18 جرام = 1 مول

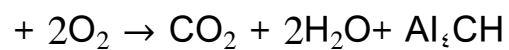
$$\text{C}_2\text{H}_4-2 = (1 \times 4) + (12 \times 2) = 28 \text{ و.ك.ذ.}$$

الكتلة الجزيئية الحرامية = 28 جرام = 1 مول

من قانون حفظ الكتلة كتل المواد المتفاعلة = كتل المواد الناتجة .

وكذلك الكتلة الجزيئية للمواد المتفاعلة = الكتلة الجزيئية للمواد الناتجة

س: أثبت قانون حفظ الكتلة للمعادلة الكيميائية



الحل:

١- يجب أن تكون المعادلة موزونة.

٢- مجموع الكتل الذرية للمواد المتفاعلة = مجموع الكتل الذرية للمواد الناتجة.

أولاً: الكتل الذرية للمواد المتفاعلة = $2(16 \times 2) + (1 \times 4) + (12 \times 1)$.

ثانياً: الكتل الذرية للمواد الناتجة = $2(16 \times 1 + 1 \times 2) + 12$

$$= 12 + 32 + 18 \times 2 =$$

$$= 80 \text{ و.ك.ذ.}$$

* حساب كتلة إحدى المواد المتفاعلة أو الناتجة في المعادلة الموزونة.

س. كم جراماً من NaCl يجب أن يتحلل ليعطي 355 جم من غاز الكلوري Cl₂ حسب المعادلة 2NaCl → 2 Na + Cl₂ .

الحل : في هذه المعادلة يتضح أن

١ مول من Cl₂ → ٢ مول من NaCl

(٢٣ + ٣٥.٥) ٢ جم → ٣٥.٥ × ٢ جم

أي أن ١ جم > ١١٧ جم
٣٥٥
س

س = $\frac{117 \times 355}{585} = 71$ جم

س: كم جراماً من الماء نحتاج للحصول على مول واحد من الماء

الكتلة الجزيئية لـ H₂O = ١٦ + (١ × ٢) = ١٨ و . ك . ذ

ملاحظة : المول : كمية من المواد يحتوي على عدد ١ فوجادرو من الذرات أو الجزيئات.

عدد افوجادرو = ٦.٠٢٣ × ١٠^{٢٣} ذرة أو جزيء.

سرعة التفاعل والإتزان الكيميائي:

أنواع التفاعلات الكيميائية :

[١] تفاعلات انعكاسية : تحدث اتجاهي متعاكسين

وتصنف إلى : $N_2 + 3H_2 \xrightleftharpoons[\text{عكسي}]{\text{طردي}} 2NH_3$

[أ] تفاعل متجانس : تكون فيه جميع المواد المتفاعلة والنواتجة في حالة واحدة.

مثال : 2HI ⇌ I₂ + H₂

غاز غاز غاز

[ب] تفاعل غير متجانس : تكون فيه المواد المتفاعلة والنواتجة في حالات مختلفة.

مثال : CaO + CO₂ ⇌ CaCO₃

غاز صلب صلب

كيفية حدوث التفاعل الكيميائي :

(١) يحدث التفاعل الكيميائي نتيجة لتصادم المواد المتفاعلة مع بعضها.



٢) تعتمد سرعة التفاعل الكيميائي على عدد التصادم بين جزيئات المواد المتفاعلة مع بعضها في الثانية الواحدة وكذلك على عدد التصادمات المثمرة.

٣) التصادم قد يكون مثيراً وغير مثير :

أ- التصادم المثير : هو الذي ينتج عنه تكون جزيء جديد.

ب- التصادم الغير مثير: هو الذي لا ينتج عنه تكون أي جزيئات جديدة.

شروط حدوث تصادم مثير :

١- أن يكون وضع الجزيئين مناسباً عند حدوث التصادم.

٢- أن تتوفر طاقة كافية لحدوث التفاعل تسمح بكسر الروابط بين جزيئات المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة بين جزيئات المواد الناتجة.

طاقة التنشيط : هي أقل طاقة مطلوبة لتحويل جزيئات المواد المتفاعلة إلى ما يسمى بالمركب النشط .

المركب النشط : هو عبارة عن الحاجز الذي ينبغي على جزيئات المواد المتفاعلة تجاوزه للوصول إلى النواتج .

سرعة التفاعل الكيميائي : هي نسبة التغير في تركيز المواد المتفاعلة أو المواد الناتجة مع التغير في الزمن .

■ الصيغة الرياضية :

$$\text{سرعة التفاعل} = \frac{\text{التغير في التركيز} (\Delta T)}{\text{التغير في الزمن} (\Delta Z)}$$

ملحوظة هامة : يمكن قياس سرعة التفاعل عن طريق تحديد سرعة اختفاء إحدى المواد المتفاعلة أو سرعة ظهور (تكون) إحدى المواد الناتجة.

العوامل المؤثرة على سرعة التفاعل :

١- طبيعة المواد الداخلة في التفاعل .

٢- تركيز المواد المتفاعلة .

٣- درجة الحرارة .

٤- وجود العامل الحفاز .

[١] **طبيعة المواد الداخلة في التفاعل :**

أ- **نوع المواد الداخلة في التفاعل :**

■ تختلف سرعة التفاعل باختلاف المواد الداخلة في التفاعل .

■ مثال : يتفاعل الصوديوم مع الماء بسرعة عند درجة حرارة الغرفة وتتطلق طاقة حرارية بينما

يتفاعل الحديد ببطء مع الماء عند درجة ١٠٠°م .

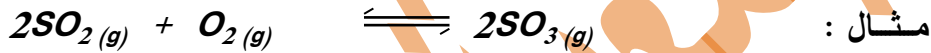
ب- مساحة السطح المعرض للتفاعل :

- تزداد سرعة التفاعل بزيادة مساحة السطح المعرض للتفاعل.
- مثال : تفاعل حمض الهيدروكلوريك المركز مع مسحوق معدن الخارصين يكون أسرع من تفاعله مع كتلة صلبة من معدن الخارصين.
- س/ علل: تأكسد برادة الحديد أسرع من تأكسد كتلة صلبة من معدن الحديد ؟
- [٢] تركيز المواد المتفاعلة :

- كلما زاد تركيز المواد المتفاعلة تزداد فرصة التصادمات التي تحدث بين جزيئات المواد المتفاعلة وبالتالي تزداد التصادمات المثمرة (المنتجة) مما يؤدي إلى الحصول على النواتج بسرعة أكبر مما لو كان تركيز المواد منخفضاً.
- مما سبق تزداد سرعة التفاعل بزيادة تركيز المواد المتفاعلة.

حالة الاتزان الكيميائي والمفهوم الديناميكي لها :

- لدراسة الاتزان الكيميائي لا بد من الرجوع إلى التفاعلات الانعكاسية التي يمكن أن تعبر عن حالة الاتزان التي يمكن أن يصل إليها التفاعل عند تثبيت العوامل التي قد تؤثر عليه.



- يصل هذا التفاعل إلى حالة الاتزان التي عندها يكون سرعة تكوين SO_3 مساوية لسرعة تفككه (سرعة التفاعل الطردي = سرعة التفاعل العكسي).

حالة الاتزان: هي الحالة التي تكون عندها خواص النظام المتزن ثابتة مع الزمن.

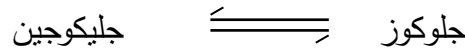
- الاتزان في الكون وأثر ذلك على حياتنا : الله سبحانه وتعالى خلق الكون وسيهر وفق نظام متزن ودقيق ومُحكّم، فالأرض وما عليها تسير في أنظمة متزنة، إذا اختل جزء منها يؤدي إلى كوارث في الغلاف الجوي للأرض نجد ثبات مكونات الهواء:

- النيتروجين (٧٨%)، الأكسجين (٢١%)، الغازات النبيلة (١%)، ثاني أكسيد الكربون (٠.٠٣%) يعود هذا الثبات النسبي إلى دورة الأكسجين وثاني أكسيد الكربون ودورة النيتروجين ودورة الماء ... إلخ.

■ يظهر الاتزان جلياً في خلق الله جميعاً : ومثال على ذلك الإنسان:

- ١- جميع أجهزة وأنسجة الجسم من صنع الخالق بنظام دقيق. قد يكون أي تغيير في نمو الخلايا مرضاً سرطانياً.
- ٢- مكونات الدم بنسبها المعروفة في حالة اتزان. وأي خلل في إحداها تعتبر حالة مرضية.
- ٣- كمية الماء والأملاح وغيرها من معادن اختلالها في الجسم حالة مرضية.

٤- السكر في الدم: مثال هام جداً للتفاعل الحيوي المتزن في الجسم، فنسبة السكر العادية تتراوح بين (٨٠ - ١٢٠) ملجم/١٠٠٠ سم^٣ من الدم، والهرمون المسئول عن تنظيم السكر هو (الإنسولين)، الذي تفرزه خلايا بيتا في البنكرياس، الجلوكوز الزائد ولم يحرق يحول إلى جلوكوجين (نشا حيواني) وعند نقص الجلوكوز يتحول النشا إلى جلوكوز وفقاً للمعادلة.

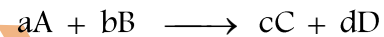


شروط حدوث الاتزان :

- ١- أن يتم التفاعل في إناء مقفل تماماً.
- ٢- لا يجب إضافة أو أخذ أي مادة من وسط التفاعل.
- ٣- منع حدوث أي تغيير في درجة الحرارة.
- ٤- منع حدوث أي تغيير في الضغط.

قانون فعل الكتلة وثابت الاتزان :

نص القانون قانون فعل الكتلة : " عند ثبوت درجة الحرارة فإن سرعة التفاعل الكيميائي تتناسب طردياً مع الكتل الفعالة للمواد المتفاعلة كل مرفوع إلى أس يساوي عدد المولات الموضوعة أمام كل مادة في المعادلة الكيميائية الموزونة ."



$$\text{سرعة التفاعل} = \text{ثابت} \times [A]^a \times [B]^b$$

■ عند الوصول إلى حالة الاتزان :

سرعة التفاعل الطردي = سرعة التفاعل العكسي

$$\text{ثابت ١} \times [A]^a \times [B]^b = \text{ثابت ٢} \times [C]^c \times [D]^d$$

$$\frac{\text{ثابت ١}}{\text{ثابت ٢}} = \frac{[D]^d \times [C]^c}{[B]^b \times [A]^a}$$

حيث $\frac{\text{ثابت ١}}{\text{ثابت ٢}}$ هي نسبة بين مقدار ثابتين لذلك يمكن التعويض عنها بكمية ثابتة هي ثابت الاتزان K .

العوامل المؤثرة على حالة الاتزان الكيميائي للتفاعلات العكسية :

■ لتطبيق هذه القاعدة يمكن مناقشة أثر التغير في التركيز ودرجة الحرارة والضغط والعوامل الحفازة على حالة الاتزان للتفاعلات الانعكاسية.

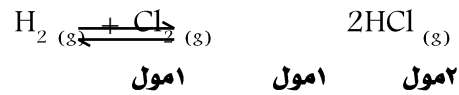
[١] أثر التغير في التركيز : عند زيادة تركيز أحد المتفاعلات أو عند نقصان تركيز أحد

النواتج فإن النظام سيتجه لتعديل موضع اتزانه بحيث يلغي تأثير هذا التغير فتزداد سرعة التفاعل الطردي أي في اتجاه تكوين النواتج.

[٢] أثر التغير في الضغط على حالة الاتزان : عند زيادة الضغط فإن ذلك يؤدي إلى إنتاج المواد التي تشغل حجماً أقل (عدد مولات أقل) وعند نقصان الضغط فإن ذلك يؤدي إلى إنتاج المواد التي تشغل حجماً أكبر (عدد مولات أكبر).

هناك بعض التفاعلات المتزنة غير مصحوبة بتغير في الحجم.

مثل تفاعل غاز الهيدروجين مع اليود لتكوين غاز يوديد الهيدروجين



إن التغير في الضغط لا يؤثر على كميات المواد المختلفة التي تكون في حالة اتزان.

[٣] أثر التغير في درجة الحرارة على حالة الاتزان : جميع التفاعلات الكيميائية تكون إما طاردة

للحرارة أو ماصة لها وفقاً لقاعدة لوشاتيليه فإنه عند رفع درجة حرارة التفاعل المتزن يقوم النظام بتعديل حالة الاتزان في الاتجاه الذي يساعد على امتصاص حرارة.

أ- في حالة التفاعلات الطاردة للحرارة :

■ نجد كلمة حرارة أو *heat* أو *Energ* ضمن النواتج.

■ عند رفع درجة الحرارة يتجه التفاعل نحو تكوين المتفاعلات.

■ عند خفض درجة الحرارة يتجه التفاعل نحو تكوين النواتج.

ب- في حالة التفاعلات الماصة للحرارة :

■ نجد كلمة حرارة أو *heat* أو *Energy* من المتفاعلات.

■ عند رفع درجة الحرارة يتجه التفاعل نحو تكوين النواتج.

■ عند خفض درجة الحرارة يتجه التفاعل نحو تكوين المتفاعلات.

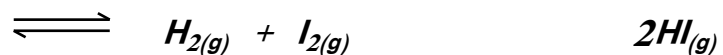
[٤] أثر وجود الحفاز على حالة الاتزان : العامل الحفاز يعمل على زيادة سرعة كلاً من

التفاعل الطردي والتفاعل العكسي بقدر متساوي فهو لا يقوم بزيادة سرعة أيٍّ من التفاعلين

الطردي والعكسي على حساب الآخر.

• مثال :

إذا علمت أن ثابت الاتزان عند درجة حرارة محددة هو ٦٢ للتفاعل الآتي :



وذلك عندما كان تركيز $\text{I}_2 = 0.25 \text{ M}$ ، وتركيز $\text{H}_2 = 0.20 \text{ M}$ ، فأوجد تركيز HI .

الحل :

المعطيات :

$$K_{eq} = 62 \quad \text{و} \quad [\text{H}_2] = 0.20 \text{ M} \quad \text{و} \quad [\text{I}_2] = 0.25 \text{ M}$$

وبالتعويض عن هذه القيم في معادلة الاتزان ينتج الآتي :

$$\frac{[HI]^2}{[H_2] [I_2]} = K_{eq}$$

$$\frac{[HI]^2}{(0.20M)(0.225M)} = 62$$

$$(0.20M) (0.25M) 62 = [HI]^2 \therefore$$

$$\frac{3.10 \text{ (مول)}^2}{\text{(لتر)}^2} = [HI]^2$$

كان ذلك هو مربع التركيز، ونحصل على التركيز كما يلي :

$$M \ 1.76 \quad 1.76 = \sqrt{\frac{3.10 \text{ (مول)}^2}{\text{(لتر)}^2}} = [HI]$$

• مثال :

إذا علمت أن التفاعل الآتي متزن عند ٤٠٠°م. $H_2 + I_2 \rightleftharpoons HI$ فإذا كانت تراكيز المواد في هذا النظام على النحو الآتي :

تركيز $I_2 = 0.221$ مول / لتر، وتركيز $H_2 = 0.221$ مول / لتر،
تركيز $HI = 1.563$ مول / لتر. فاحسب ثابت التركيز لهذا النظام.

الحل :

المعطيات

$Keq = ?$ ، $[H_2] = 0.221$ مول / لتر و $[I_2] = 0.221$ مول / لتر.

$$\frac{[HI]^2}{[H_2] [I_2]} = K_{eq} \quad \text{بما أن :}$$

$$50 = \frac{[1.563]^2}{[0.221] [0.221]} = K_{eq}$$

الوحدة الثامنة : الاتزان في المحاليل المائية [ثاني ثانوي علمي]

تعريفه :

" هو خليط متجانس يتكون من مادتين أو أكثر بحيث يصعب التمييز بين الدقائق المكونة له ولا يمكن فصل مكوناته بطرق فيزيقية بسيطة ."

مكوناته : يتكون المحلول من مذيب ومذاب.

تعريف المذيب : " هي المادة التي توجد بنسبه عالية في المحلول ."

تعريف المذاب : " هي المادة التي توجد بنسبه قليلة في المحلول ."



أنواع المحاليل :

يوجد تسعة أنواع للمحاليل تنتج عن طريق خلط مذيب ومذاب والجدول التالي يوضح أمثلة لهذه المحاليل بحسب حالة المذيب والمذاب.

ملحوظة هامة : أغلب التفاعلات الكيميائية تتم في وسط سائل بحيث يكون المذيب سائل وإليك هذا الجدول الذي يوضح حالة المحلول مع الأمثلة.

أمثلة	حالة المذيب	حالة المذاب	حالة المحلول
ثاني أكسيد الكربون في الماء	سائل	غاز	سائل
الكحول في الماء	سائل	سائل	
السكر في الماء	سائل	صلب	
الهيدروجين في البلاتين	صلب	غاز	صلب
الزئبق في الفضة	صلب	سائل	
سبيكة النحاس في النيكل	صلب	صلب	
الأكسجين في النيتروجين	غاز	غاز	غاز
قطرات بخار الماء في الهواء	غاز	سائل	
دقائق الغبار في الهواء	غاز	صلب	

أنواع المحاليل المائية :

- 1- محاليل الحموض: مثل محلول حمض الكبريتيك ومحلول حمض النيتريك ومحلول حمض الهيدروكلوريك ومحلول حمض الخليك.
- 2- محاليل القلويات: مثل محلول هيدروكسيد الصوديوم ومحلول هيدروكسيد البوتاسيوم.
- 3- محاليل الأملاح: مثل محلول كلوريد الصوديوم ومحلول نترات البوتاسيوم ومحلول كبريتات النحاس.

التوصيل الكهربائي للمحاليل المائية :

محاليل ليس لها القدرة

على توصيل التيار

الكهربي

محاليل لها القدرة على

توصيل التيار الكهربائي

تعريفات هامة للحمض والقاعدة:

(1) تعريف أرهينيوس للحمض والقاعدة.

(أ) الحمض: هو المركب الذي يعمل على زيادة تركب أيون الهيدرونيوم في المحلول (H^+)

(ب) القاعدة : هو المركب الذي يعمل على زيادة تركيز أيون الهيدروكسيل (OH^-) في المحلول
(٢) تعريف بديف بدون ستيد لوري.

(أ) الحمض: هي المادة التي تميل إلى منح بروتون (H^+) أو أكثر.
(ب) القاعدة : هي المادة التي تميل إلى اكتساب بروتون أو أكثر.

تعريف لويس :

■ أقترح لويس عام ١٩٣٢ مفهوماً جديداً للحمض والقاعدة لا يعتمد على وجود أيون الهيدروجين أو أيون الهيدروكسيل كما افترض أرهينوس وأيضاً لا يعتمد على اكتساب أو فقد البروتون كما افترض برونستيد لوري ولكنه اعتمد على زوج الإلكترونات التي تتشكل منه الرابطة التناسقية.

■ الرابطة التناسقية :

هي عبارة عن رابطة تنشأ نتيجة منح ذرة لزوج من الإلكترونات تسمى :
(الذرة المانحة) إلى ذرة أخرى بها مدار فارغ (تسمى ذرة مستقبلة).

■ القاعدة : هي المادة التي تستطيع أن تمنح زوج من الإلكترونات لتكوين الرابطة التناسقية.

■ الحمض : هو المادة التي تستقبل زوج الإلكترونات الذي يمنحه القاعدة.

س/ ما الفرق بين عملية التأيين وعملية التفكك ؟

التأيين	التفكك
<ul style="list-style-type: none"> ○ يحدث للمركبات التساهمية. ○ الأيونات لم تكن موجودة أصلاً في المركب ○ مثال : محلول حمض الهيدروكلوريك $H^+ + Cl^- \longrightarrow HCl$	<ul style="list-style-type: none"> ○ يحدث للمركبات الأيونية ○ الأيونات موجودة أصلاً في المركب ○ مثال : محلول كلوريد الصوديوم $Na^+ + Cl^- \longrightarrow NaCl$

الاتزان الأيوني : يعرف بأنه حالة من الاتزان تنشأ في المحاليل الإلكتروليتية الضعيفة، وذلك بين الأيونات المنفصلة في المحلول وبين الجزيئات الناتجة عن اتحادهما.

الأس الهيدروجيني (الرقم الهيدروجيني) (PH) :

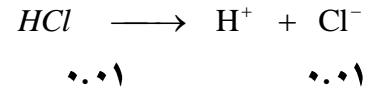
هو طريقة للتعبير عن درجة الحموضة والقاعدية للمحاليل المائية، وهو عبارة عن اللوغاريتم العشري السالب لتركيز أيونات الهيدروجين، ويرمز له بالرمز pH.

∴ pH للماء = -log(10⁻⁷) = 7.

مثال [١] : احسب الرقم الهيدروجيني من حمض الهيدروكلوريك تركيزه : ٠.١ مول / لتر .

الحل :

∴ حمض الهيدروكلوريك يتأين تماماً ، لذلك فإن تركيز H^+ هو نفس تركيز الحمض



∴ الرقم الهيدروجيني = - log (١ × ١٠^{-٢}) = ٢

مثال [٢] : احسب الرقم الهيدروجيني لمحلول مائي من هيدروكسيد الصوديوم تركيزه : ٠.٠٠١ مول / لتر .

الحل : يتفكك هيدروكسيد الصوديوم تفككاً تاماً وفقاً للمعادلة :



وبذلك يكون تركيز (OH^-) مساوياً لتركيز $NaOH$ ، ويساوي ٠.٠٠١ مول / لتر .

∴ تأين الماء = تركيز أيون H^+ تركيز أيون OH^- = ١٠^{-١٤} .

$$H^+ \text{ تركيز} = \frac{10^{-14}}{OH^- \text{ تركيز}} = \frac{10^{-14}}{0.001} = 10^{-11} \text{ مول/لتر}$$

∴ $pH = - \log |H^+| = - \log 10^{-11} = 11$

■ في المحلول الحمضي تكون قيمة pH أقل من ٧ ، وفي المحلول القلوي تكون قيمة pH أكبر من " ٧ " .

■ جدول قيم ثوابت التآين لبعض الحموض والقواعد الضعيفة

ثابت التآين		الصيغة	اسم الحمض أو القاعدة	
K_b	K_a			
	1.8×10^{-5}	CH_3COOH	الأسيتيك (الخل)	الحموض
	6.3×10^{-5}	C_6H_5COOH	البنزويك	
	1.8×10^{-4}	$HCOOH$	الفورميك	
	4.8×10^{-10}	HCN	الهيدروسيانيك	
1.8×10^{-5}		NH_3	الأمونيا	القواعد
4.6×10^{-10}		$C_6H_5NH_2$	الانيلين	
1.5×10^{-7}		C_3H_5N	البريدين	

المحلل المنظم :

تعريفه : هو المحلول الذي يقاوم التغير الذي يمكن أن يحدث للأس الهيدروجيني عند إضافة كمية قليلة من حمض قوي أو قاعدة قوية عند التخفيف.

التحليل الحجمي (المعايرة) :

هي عبارة عن إضافة محلول قياسي معلوم التركيز إلى محلول مجهول التركيز بحيث تستمر الإضافة حتى الوصول إلى نقطة نهاية التفاعل.

الأجهزة والمواد الضرورية للمعايرة :

١- أوعية لقياس الحجم : مثل : (المساحة - ألاماصه - ورق مخروطي - مخبر مدرج - ورق معياري - قمع - كأس - حامل - قطارة).

٢- دليل لوني (كاشف) لمعرفة نقطة انتهاء المعايرة :

نقطة التعادل أو نقطة التكافؤ : هي نقطة نهاية التفاعل بين المحلول القياسي ومحلول المادة المراد تعيين تركيزها".

الأدلة : هي مواد كيميائية تستخدم للكشف عن نقطة نهاية التفاعل في المعايرات المختلفة.

أدلة التعادل : " هي عبارة عن صبغات عضوية لها ألوان مميزة يتغير لونها حسب نوع الوسط الذي توضع فيه نظراً لتغير لا أس الهيدروجيني ".

أمثلة لأهم أدلة التعادل :

١- الفينولفتالين $ph-ph$.

٢- الميثيل البرتقالي *Methyl orang (M.o)*

مدى الدليل	لون الدليل			اسم الدليل
	الوسط القاعدي	الوسط المتعادل	الوسط الحمضي	
١٠ - ٨.٣	أحمر وردي	عديم اللون	عديم اللون	الفينولفتالين ($ph.ph$)
٤.٤ - ٣.١	أصفر	برتقالي	أحمر	الميثيل البرتقالي ($M.O$)

الحسابات في التحليل الحجمي (المعايرة) :

تقوم فكرة المعايرة على أساس استخدام محلول قياسي معروف تركيزه مسبقاً، بحيث يضاف هذا

المحلول إلى المحلول المجهول الذي نريد معرفة تركيزه، حتى نصل إلى نقطة التعادل

(التكافؤ).



- وعند التعادل يجب أن تكون :
عدد مولات المحلول القياسي = عدد مولات المحلول المجهول
ولكن عدد المولات = المولارية × حجم المحلول
∴ مولارية المحلول القياسي (M_1) × حجم المحلول القياسي (V_1) = مولارية المحلول المجهول (M_2) × حجم المحلول المجهول (V_2) .
- وتسمى هذه العلاقة بـ : " قانون التخفيف " .
- كيفية حساب وزن المادة بالجرام :
- تعريف المولارية : هي عبارة عن عدد المولات من المادة المذابة في لتر واحد من المحلول.

$$\text{المولارية} = \frac{\text{عدد مولات المادة المذابة}}{\text{حجم المحلول باللتر}}$$

وبضرب طرفين في وسطين

$$\text{عدد مولات المادة المذابة} = \text{المولارية} \times \text{حجم المحلول باللتر} \dots\dots\dots (1)$$

ولكن تعرفنا في الصف العاشر أن :

$$\text{عدد مولات المادة المذابة} = \frac{\text{وزن المادة بالجرام}}{\text{وزن المول الواحد منها بالجرام}} \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{∴} \frac{\text{وزن المادة بالجرام}}{\text{وزن المول الواحد منها بالجرام}} = \text{حجم المحلول باللتر}$$

بضرب طرفين × وسطين

$$\text{∴} \text{وزن المادة بالجرام} = \text{وزن المول الواحد منها بالجرام} \times \text{المولارية} \times \text{حجم المحلول باللتر}$$

مثال:

لمعايرة ٢٠ مل هيدروكسيد الصوديوم لزم إضافة ٢٠ مل حمض الهيدروكلوريك ذو التركيز ٠.١ مولر، احسب.

١. مولارية هيدروكسيد الصوديوم.

٢. كم جراماً من هيدروكسيد الصوديوم الصلب في اللتر الواحد من المحلول.

الحل :

المعطيات :

علماً بأن الكتل الذرية لـ (H=1 , O=16 , Na=23) و . ك . د

▪ حجم حمض الهيدروكلوريك (V_1) = ٢٠ مل.

▪ تركيز حمض الهيدروكلوريك (M_1) = ٠.١ مولر.

■ حجم $(NaOH) (V_2) = 20$ مل.

■ تركيز $(M_2) (Na) = ?$

■ وباستخدام قانون التخفيف :

مولارية المحلول القياسي $(M_1) \times$ حجم المحلول القياسي $(V_1) =$ مولارية المحلول المجهول $(M_2) \times$ حجم المحلول المجهول (V_2) .

■ ومنها :

$$20 \times 0.1 = \text{مولارية } NaOH \times 20$$

$$\times 0.1$$

$$\therefore \text{تركيز } NaOH \text{ (مولارية)} = \frac{20}{20} = 0.1 \text{ مولار}$$

■ ولحساب وزن هيدروكسيد الصوديوم الصلب المذاب تستخدم العلاقة الآتية :

وزن المادة المذابة بالجرام = المولارية \times حجم المحلول باللتر \times وزن المول بالجرام.

$$= 0.1 \times 1 \times (23 + 16 + 1)$$

$$= 0.1 \times 1 \times 40 = 4 \text{ جرام}$$

الوحدة الثامنة: الكيمياء العضوية [أول ثانوي]

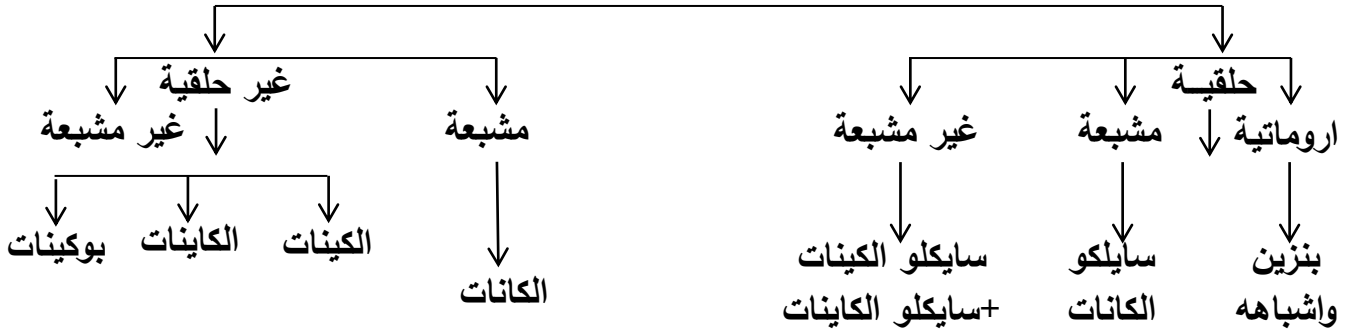
المقصود بالكيمياء العضوية : فرع الكيمياء الذي يهتم بدراسة المواد المستخدمة من الحيوانات والنباتات والتي تسمى كيمياء الكربون.

المقصود بالكيمياء الغير عضوية: فرع الكيمياء الذي يهتم بدراسة العناصر والمركبات التي تستخرج من المكونات المعدنية للأرض.

مقارنة بين المركبات العضوية العضوية.

م	المركبات العضوية	المركبات الغير عضوية
١	تتكون غالباً من العناصر التالية $C, H, O, N, S, P, Cl, Br, F, I$	تتكون من أي عنصر.
٢	تتميز ذرة الكربون بانحاده مع نفسها أو مع بقية العناصر بواسطة الروابط التساهمية وتكون بذلك السلاسل المفتوحة والمستقيمة والمتنوعة.	تتكون المركبات الغير عضوية بواسطة الروابط الأيونية أو التساهمية ويكون عددها قليل.
٣	تسلك المجموعات المتشابهة في المركبات العضوية سلوكاً متشابهاً.	تشكل أغلبية المواد الغير عضوية إما أحماض أو قلويات أو أملاح.
٤	لا تذوب في الماء وتذوب في المذيبات العضوية.	تذوب غالباً في الماء وقليل يذوب في المذيبات العضوية.
٥	سريعة التبخر وتكون درجة غليانها وكذلك انصهارها منخفضة.	لا تتبخر بسرعة وتكون درجة غليانها وانصهارها عالية.
٦	لا توصل التيار الكهربائي وتحترق بسرعة.	توصل معايلها لتيار كهربائي ولا تحترق إلا بصعوبة.
٧	مركبات جزيئية أي أن كل منها يتألف من عدد محدود من الذرات ولا توجد بينها أيونات وروابطها ذات إنجاء فراغي وتعطي .. ايزومرات (متشابهات).	تكون تفاسلات أيونية سريعة وبسيطة وروابطها غير ذات اتجاه فراغي ولا تعطي ايزومرات إلا نادراً.

الهيدروكربونات:



(١) الالكانات : تتميز بوجود (-) رابطة أحادية، والصيغة العامة لها

جدول يوضح أسماء الالكانات العشرة الأولى:

صيغته الجزيئية	الصيغة البنائية (التركيبية)	قيمة n	اسم الالكان
CH ₄	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	١	ميثان
C ₂ H ₆	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	٢	إيثان
C ₃ H ₈	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	٣	بروبان
C ₄ H ₁₀	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	٤	بيوتان
C ₅ H ₁₂	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	٥	بتان
C ₆ H ₁₄	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	٦	هكسان
C ₇ H ₁₆	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	٧	هبتان
C ₈ H ₁₈	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	٨	أوكتان
C ₉ H ₂₀	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	٩	نونان
C ₁₀ H ₂₂	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	١٠	ديكان

س: علل يحرق غاز الإيثيلين المحضر في المعمل خلال قارورتين لهما هيدروكسيد الصوديوم.

ج : لإزالة ثاني أكسيد الكربون وثالث أكسيد الكبريت.

٢) تحضير غاز الإيثيلين بالإزاحة إلى أسفل لأنه شجع الذوبان في الماء.

خواصه الفيزيائية:

١- عديم اللون ،٢، له رائحة إيثرية ضعيفة

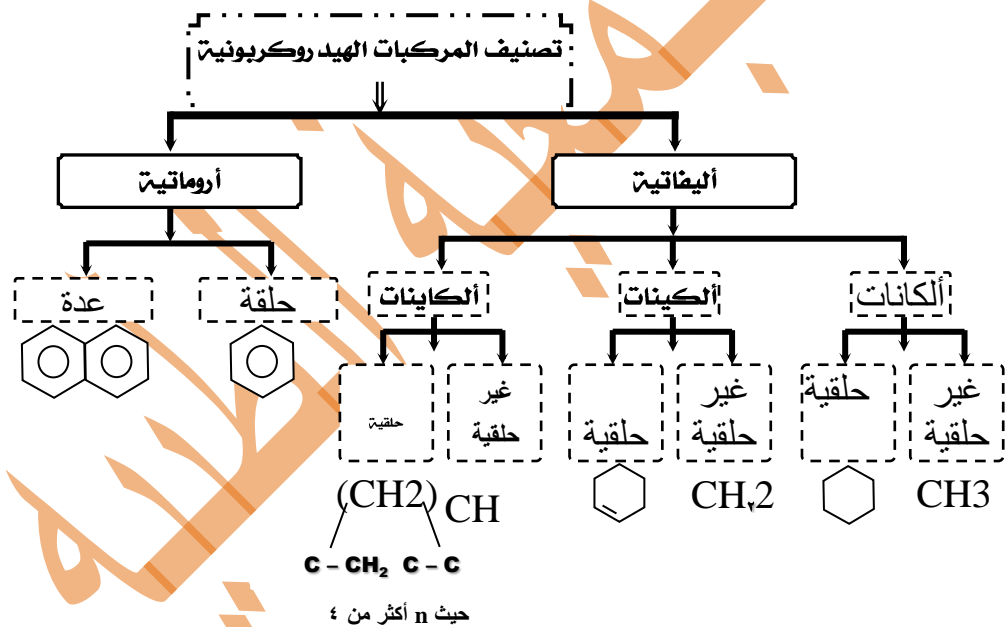
٣- شيع الذوبان في الماء ٤- يذوب بسهولة في الكحول والايثر

الألكينات: وتتميز بوجود رابطة (≡) ثلاثية ولها الصيغة العامة (C_nH_{2n-2}). وهي مركبات غير مشبعة .

وتنتهي أسماء هذه المجموعة بالمقطع (آين) وأبسط أفراد هذه المجموعة الأيثانين (الاستيلين)

وكل مركب يزيد عن الذي يسبقه بمجموعة ميثيلين CH₂

الوحدة التاسعة: الهيدروكربونات الأروماتية [ثاني ثانوي علمي]

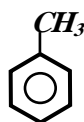


الهيدروكربونات الأروماتية : هي عبارة عن مركبات حلقاتية لها روائح عطرية جميلة ولذلك

سميت بالمركبات الأروماتية (كلمة أروماتي تعني عطري).

أنواع الهيدروكربونات الأروماتية :

[١] هيدروكربونات أروماتية تحتوي على حلقة واحدة من البنزين.

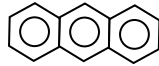


& تولوين

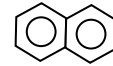
البنزين

➤ [T.me/Doctor_future1](https://t.me/Doctor_future1) ➤ [T.me/kabooltep](https://t.me/kabooltep) ➤ [T.me/Third_secondary17](https://t.me/Third_secondary17)

[٢] هيدروكربونات أروماتية تحتوي على حلقتين أو أكثر من البنزين.



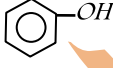
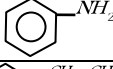
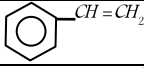
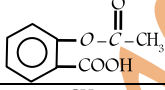
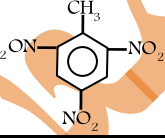
& انتراسين



النفثالين

النفثالين : " هو عبارة عن مركب أروماتي يتكون من حلقتي بنزين وله رائحة عطرة مميزة". ويضع على هيئة كدات بيضاء وتوضع عادةً بين الملابس لقتل حشرة العشة ويسمى تجارياً (الكافور).

استخدامات مشتقات البنزين :

اسم المركب الشائع	الصيغة البنائية للمركب	استخداماته
فينول		مطهر وقاتل للحشرات ومادة أولية لصناعة البلاستيك
أنيلين		في صناعة الأدوية والأصبغ
ستايرين		في صناعة البلاستيك
أسبرين		كمسكن للآلام وخافض للحرارة
ثلاثي نيتروتولوين		في صناعة المتفجرات (TNT)

قواعد تسمية مشتقات البنزين :

■ هناك نظامان يمكن استخدامهما لتسمية المركبات الأروماتية وهما :
أ- التسميات العامة (الشائعة) .

ب- تسميات الاتحاد الدولي للكيمياء التطبيقية (الأيوباك (IUPAC).

■ ويمكن تسمية المركبات الأروماتية ومشتقاتها على النحو الآتي :

أولاً عند وجود حلقة أو أكثر في المركب :

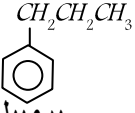
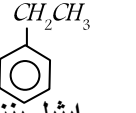
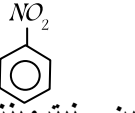
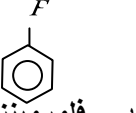
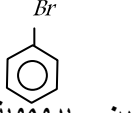
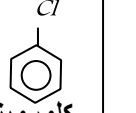
■ يتم استخدام التسميات الشائعة، على النحو الآتي :

		
بنزين	نفثالين	أنتراسين

ثانياً : في حالة المشتقات الأحادية للبنزين :

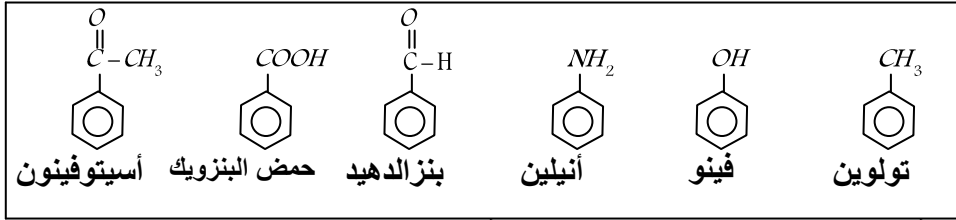
■ يتم تسمية المركب حسب نظام الأيوباك كما يلي: باعتبار كلمة بنزين كقاعدة للاسم بحيث

تسبقها بادئة تدل على اسم المجموعة البديلة، وذلك على النحو الآتي :

					
بروبيل	إيثيل بنزين	نيتروبنزين	فلوروبنزين	بروموبنزي	كلوروبنزين

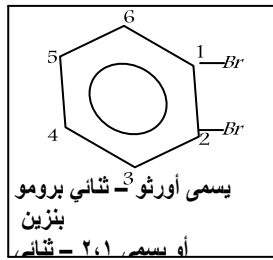


■ ولكن هناك بعض المشتقات الأحادية الأخرى تستخدم لها أسماء شائعة ولا تعرف هذه المركبات إلا لها، وهي على النحو الآتي :



ثالثاً : في حالة وجود مجموعتين بديلتين على حلقة البنزين :

■ يتم الإشارة إلى موقعهما إما باستخدام بوادئ، وإما أرقام، وهناك ثلاثة احتمالات للبوادئ المستخدمة، وهي على النحو الآتي :

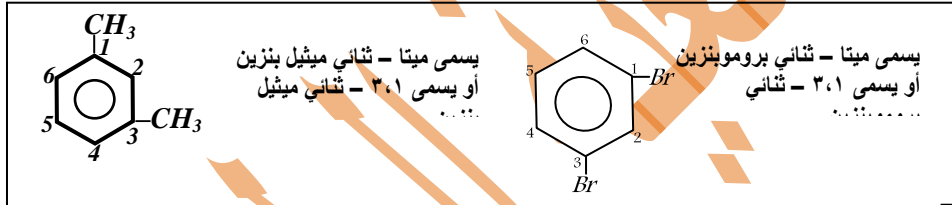


[أ] أورثو *Ortho* :

■ وتستخدم عندما تكون المجموعتين من نفس النوع، وتقعان في وضع متجاور على حلقة البنزين، فتكون التسمية كما في المثال المقابل.

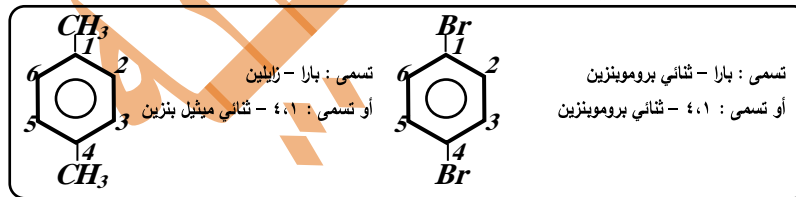
[ب] ميتا *Meta* :

■ وتستخدم عندما تكون المجموعتين من نفس النوع وتقعان في وضع متبادل على حلقة البنزين، فتكون التسمية كما في المثال أدناه.



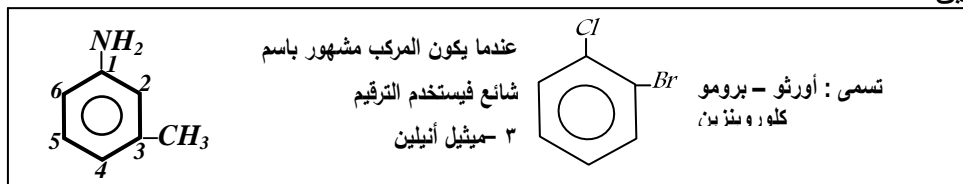
[ج] بارا *Para* :

■ وتستخدم عندما تكون المجموعتين من نفس النوع تقعان في وضع متوازي على حلقة البنزين، فتكون التسمية كما في المثالين أدناه.



[د] استخدام الترتيب الأبجدي فقط :

■ عندما تكون المجموعتين مختلفتين، فيتم استخدام الترتيب الأبجدي (أورثو - ميتا - بارا)، ولكن عندما يكون المركب مشهور باسم شائع فيستخدم الترقيم وتكون التسمية كما في المثالين أدناه.



تحضير البنزين :

يحضر البنزين بعدة طرق منها :

١- باستخدام مركبات أليفاتية.

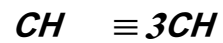
٢- باستخدام مشتقات البنزين (مركبات أروماتية).

أولاً : تحضير البنزين بواسطة المركبات الأليفاتية :

يتم ذلك بواسطة البلمرة، من خلال إمرار الأسيتيلين في أنبوية ساخنة تحتوي على عامل حفاز مناسب، حيث تتحد ثلاث جزيئات من الأسيتيلين لتعطي جزيئاً واحداً من البنزين،



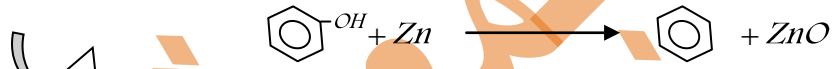
حسب المعادلة الآتية :



ثانياً : تحضير البنزين بواسطة مشتقات البنزين نفسه :

أ- باختزال الفينول :

من خلال تقطيره بوجود حبيبات الخارصين، حسب المعادلة الآتية :



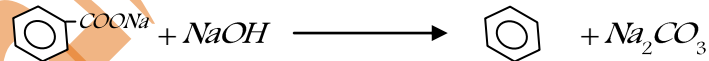
فينول

بنزين

ب- بتقطير مزيج من الصودا الكاوية وبنزوات الصوديوم (التقطير الجاف):

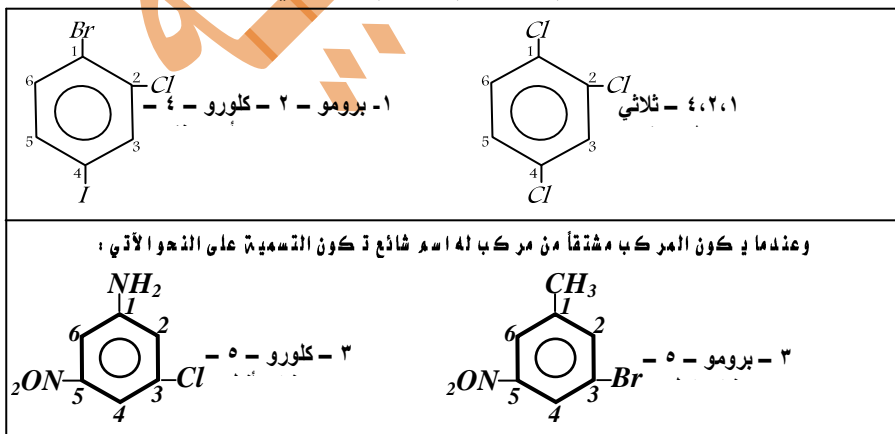
حيث يتم انتزاع مجموعة الكربوكسيل (COONa) من حلقة البنزين باستبدالها بذرة

هيدروجين، حسب المعادلة الآتية :



رابعاً : استخدام الترقيم فقط :

في حالة وجود أكثر من مجموعتين، فيتم استخدام الترقيم، كما في الأمثلة الآتية:



الخواص الفيزيائية للبنزين :

- ١- سائل شفاف عديم اللون وله رائحة عطرية.
- ٢- لا يمتزج بالماء، ويمتزج بالمذيبات العضوية.
- ٣- مذيب لكثير من المواد العضوية، ولذلك يستخدم في التنظيف الجاف للملابس.

أضرار البنزين ومشتقاته :

- ١- إن امتصاص البنزين خلال الجلد أو استنشاق بخاره يسبب آثاراً سمية واضحة.
- ٢- والتعرض للبنزين لفترة طويلة يسبب تليف الكبد، والفشل الكلوي، وسرطان الدم (لو كيمياء)، أما التولوين فسميته أقل.
- ٣- كما أن المركبات الأروماتية متعددة الحلقات والموجودة في السجائر تسبب سرطان الرئة.

الخواص الكيميائية للبنزين :

يتميز البنزين وكذلك جميع المركبات العطرية بتفاعلها عن طريق الاستبدال رغم وجود ثلاث روابط ثنائية في المركب (علل)، لأن الإضافة قد تدمر الأروماتية، وتؤدي إلى فقد الحلقة لثباتها العجيب الذي تتمتع به.

تفاعلات البنزين :

[١] الاحتراق :

■ يحترق البنزين في الهواء بلهب مضيء (كبقية الهيدروكربونات) وباحتراقه ينتج دخان وذلك بسبب ارتفاع نسبة الكربون فيه (٩٣%). ونواتج الاحتراق هي كالعادة الماء، وثاني أكسيد الكربون، وكمية من الطاقة، حسب المعادلة الآتية :

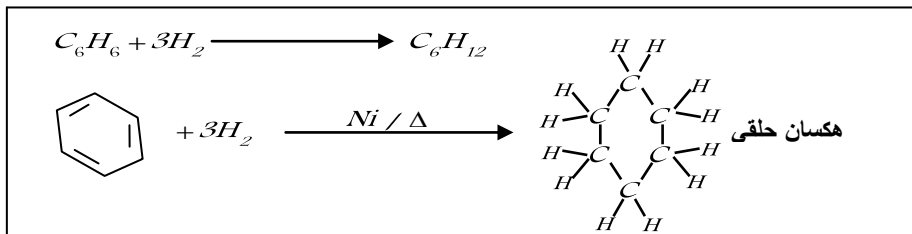


[٢] تفاعلات الإضافة :

■ تفاعلات البنزين بالإضافة لا تتم إلا في ظروف صعبة من حرارة وضغط، وفي وجود عامل حفاز.

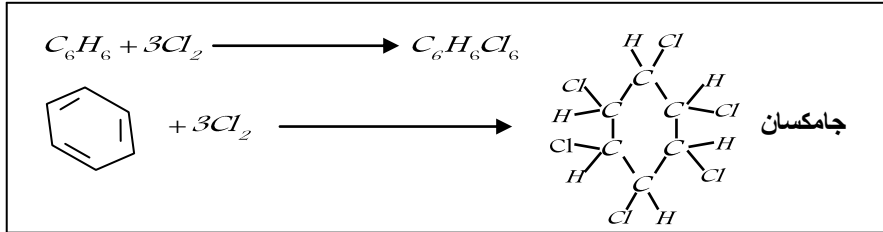
أ- إضافة الهيدروجين :

■ وهو ما يسمى الهدرجة، يحفز التفاعل بالنيكل، أو البلاتين، ويحتاج إلى درجات عالية من الحرارة والضغط.



ب- إضافة الكلور :

عبارة عن تفاعل الكلور مع البنزين في ضوء الشمس المباشر ليعطي الجامكسان، وهو مبيد حشري معروف.

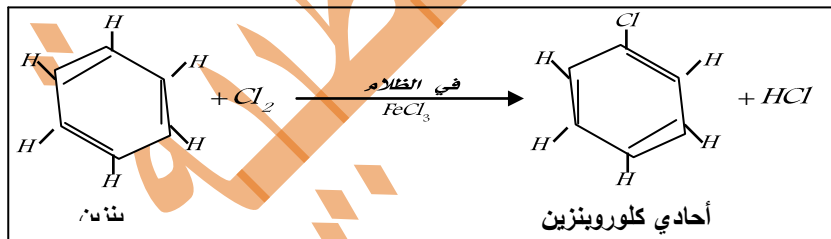


[3] تفاعلات الاستبدال (الإحلال)

- تفاعلات البنزين بالاستبدال هي أهم تفاعلاته على الإطلاق، وهي التفاعلات التي تعرف وتتميز بها بقية المركبات الأروماتية.
- يتم في هذا التفاعل استبدال إحدى ذرات الهيدروجين بذرة، أو مجموعة أحادية التفاعل، مثل : $(-Cl, -Br, -NO_2, -SO_3H, \dots)$ في وجود حفاز مناسب.
- وقد وجد أنه يتكون مركب واحد من كل نوع، مما يدل على تماثل ذرات الهيدروجين الست تماماً في جزيء البنزين، وتعطي الأمثلة الآتية صورة لأهم تفاعلات الاستبدال المعروفة :

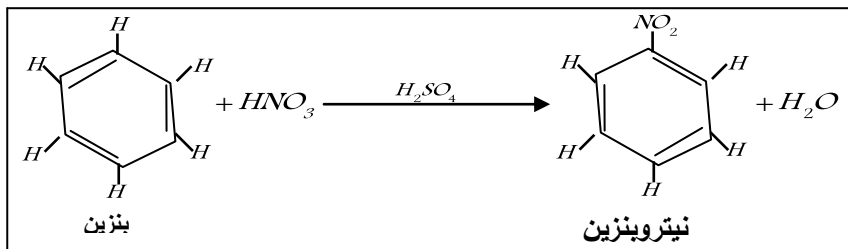
أ- الهلجنة:

- يتفاعل البنزين مع الكلور أو البروم في وجود عامل حفاز من حموض لويس مثل $FeCl_3$ أو $FeBr_3$ ، ليعطي هاليد البنزين، حيث تحل ذرة الهالوجين محل ذرة الهيدروجين، ويتم هذا التفاعل في الظلام، (لاحظ استبدال ذرة الهيدروجين بذرة كلور)، كما توضحه المعادلة الآتية:



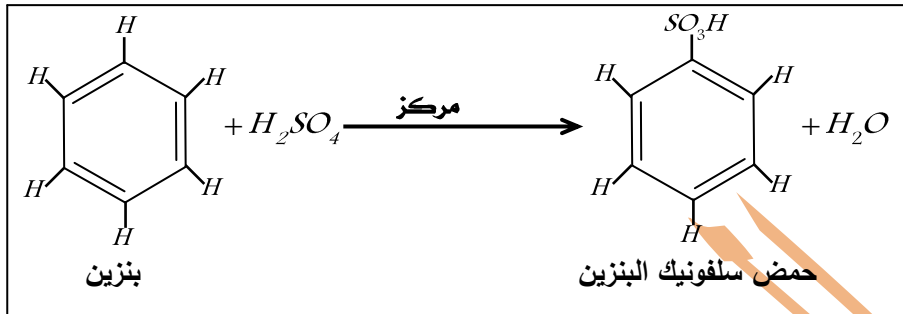
ب- النيترة:

- عبارة عن تفاعل البنزين ببطء مع حمض النيتريك المركز في وجود حمض الكبريتيك المركز كعامل حفاز، ليعطي نيتروبنزين حيث يقوم حمض الكبريتيك بامتصاص الماء الناتج، ويلاحظ هنا استبدال ذرة الهيدروجين بمجموعة النيترو $(-NO_2)$ ، كما في المعادلة الآتية :



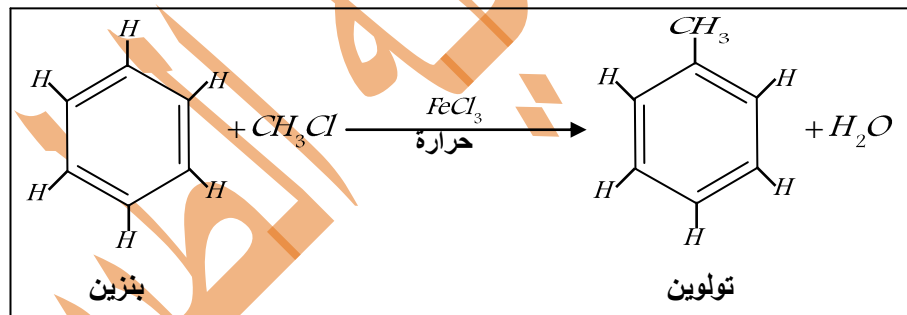
ج- السلفنة:

- عبرة عن تفاعل البنزين مع حمض الكبريتيك المركز، ليعطي حمض سلفونيك البنزين، ويقوم حمض الكبريتيك - أيضاً - بامتصاص الماء الناتج، (لاحظ هنا استبدال ذرة الهيدروجين بمجموعة السلفونيك $(-SO_3H)$ ، كما في المعادلة الآتية :



الأكلة:

- الأكلة هي استبدال ذرة الهيدروجين بمجموعة أكليل، ويحتاج التفاعل إلى عامل حفاز من حموض (لويس)، مثل : كلوريد الألومنيوم الجاف، حيث يتفاعل البنزين مع كلوريد الأكليل، مثلاً (كلوريد الميثيل) للحصول على أكليل البنزين (التولوين في هذه الحالة)، كما في المعادلة الآتية :



➤ T.me/Doctor_future1 ➤ T.me/kabooltep ➤ T.me/Third_secondary17

الوحدة العاشرة : المركبات العضوية الأوكسجينية [ثاني ثانوي علمي]

- مركبات هيدروكربونية : ويدخل في تركيبها الكربون والهيدروجين فقط.
- مركبات عضوية أكسجينية : يدخل الأكسجين في تركيبها إضافة إلى الكربون والهيدروجين.
- مركبات النيتروجين العضوية : حيث يدخل النيتروجين في تركيبها إضافة إلى الكربون والهيدروجين.
- مركبات نيتروجينية أكسجينية : حيث يدخل النيتروجين والأكسجين في تركيبها إضافة إلى الكربون والهيدروجين.

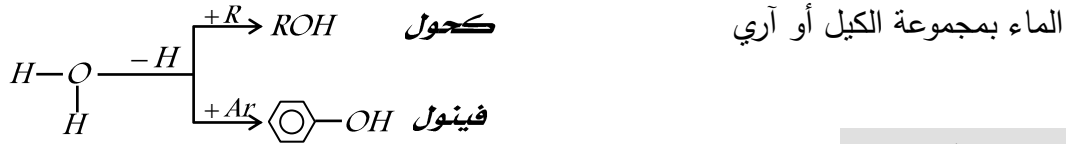
- **المجموعة الوظيفية** : هي عبارة عن ذرة أو مجموعة ذرية تكون مسئولة عن الخواص الكيميائية للمركبات العضوية وتكون الروابط الخاصة بهذه المجموعة هي المسئولة عن حدوث التفاعلات الكيميائية في المركبات العضوية.

■ **تصنيف المركبات الأوكسجينية وفقاً للمجموعة الوظيفية :**

تصنيف المركب	المجموعة الوظيفية	الصيغة العامة	الصيغة البنائية للمركب
كحول	-OH	$R-OH$	$CH_3-HI -CH_2OH$
كحول	-OH	$R-\overset{OH}{\underset{R}{ }{C}}-R$	$CH_3-\overset{OH}{\underset{CH_3}{ }{C}}-CH_3$
كحول	$R-\overset{OH}{\underset{ }{C}}-\overset{OH}{\underset{ }{C}}-Ar$	$R-\overset{OH}{\underset{H}{ }{C}}-\overset{H}{\underset{OH}{ }{C}}-Ar$	$CH_3-\overset{OH}{\underset{H}{ }{C}}-\overset{H}{\underset{OH}{ }{C}}-CH_3$
إثير	-O-	$R-O-$ مركب	$CH_3CH_2-O-CH_2CH_3$
إيثر	-O-	$R-O-Ar$	$CH_3-CH_2-O-CH_2-\text{C}_6\text{H}_5$
ألدهيد	$\overset{O}{\parallel}-C-H$	$R-\overset{O}{\parallel}CH$	$CH_3CH_2-\overset{O}{\parallel}C-H$
الدهيد	$\overset{O}{\parallel}C-H$	$Ar-\overset{O}{\parallel}C-H$	$\text{C}_6\text{H}_5-\overset{O}{\parallel}C-H$
كيتون	$\overset{O}{\parallel}-C-$	$A-\overset{O}{\parallel}C-R$	$\text{C}_6\text{H}_5-CH_2-\overset{O}{\parallel}C-CH_3$
كيتون	$\overset{O}{\parallel}-C-$	$R-\overset{O}{\parallel}C-R$	$CH_3-\overset{O}{\parallel}C-CH_2-CH_3$
حمض كربوكسيلي	$\overset{O}{\parallel}-C-OH$	$R-\overset{O}{\parallel}C-OH$	$CH_3-CH_2-\overset{O}{\parallel}C-OH$
حمض كربوكسيلي	$\overset{O}{\parallel}C-OH$	$Ar-\overset{O}{\parallel}C-OH$	$\text{C}_6\text{H}_5-CH_2-\overset{O}{\parallel}C-OH$
إستر	$\overset{O}{\parallel}-C-O-$	$R-\overset{O}{\parallel}C-OR$	$CH_3-\overset{O}{\parallel}C-O-CH_3$
إستر	$\overset{O}{\parallel}C-O$	$R-\overset{O}{\parallel}C-O-Ar$	$CH_3-CH_2-\overset{O}{\parallel}C-O-CH_2-\text{C}_6\text{H}_5$

- **الكحولات:** هي مركبات عضوية أكسجينية تحتوي على مجموعة هيدروكسيل ($-OH$) أو أكثر متصلة بمجموعة الكيل $[R-]$.

- **ملحوظة هامة:** تعتبر الكحولات والفينولات مشتقات الماء حيث استبدلت ذرة الهيدروجين في



تصنيف الكحولات:

- تقسم الكحولات بصورة عامة إلى كحولات اليقاتية وكحولات أروماتية.
- وسوف نتناول بالدراسة الكحولات الأليفاتية.

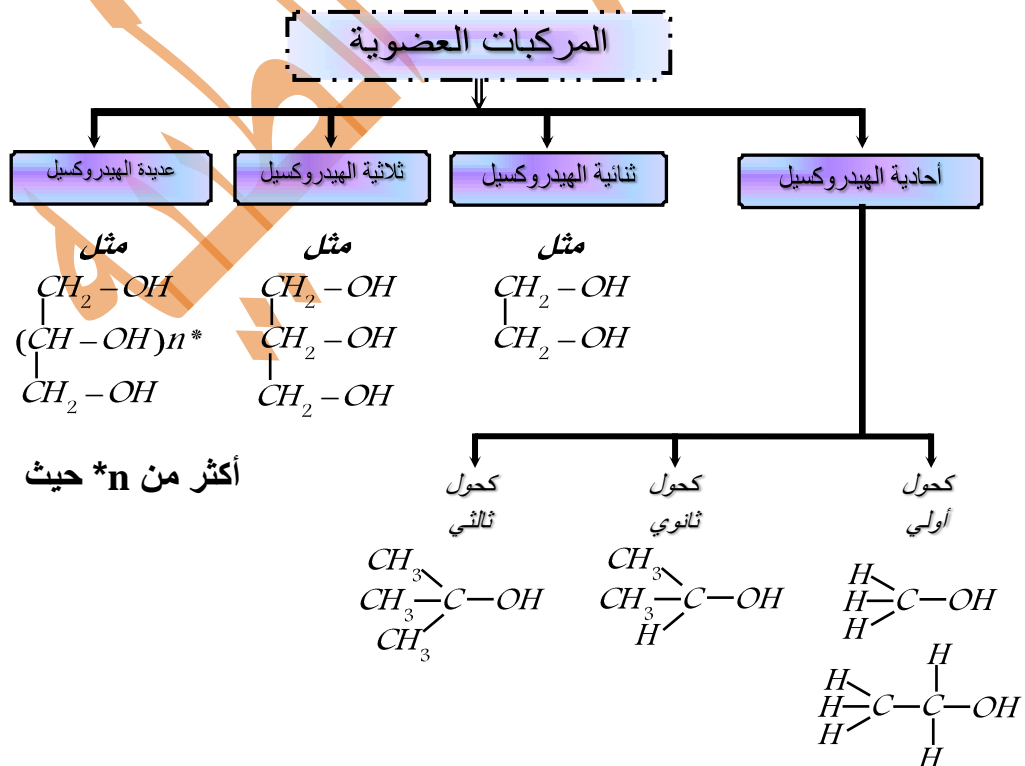
الكحولات الأليفاتية:

هي مركبات عضوية تحتوي جزيئاتها على مجموعة أو أكثر من الهيدروكسيل والتي تتصل بمجموعة الكيل.

تصنيف الكحولات الأليفاتية:

هناك طريقتين مختلفتين يعتمد عليها تصنيف الكحولات.

أولاً: من حيث نوع ذرة الكربون التي ترتبط بها المجموعة الوظيفية للكحولات: (عدد ذرات الهيدروجين المجاورة لمجموعة الهيدروكسيل).



كحول أولي :

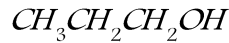
- هو الكحول الذي ترتبط فيه مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون أولية.
 - ذرة الكربون الأولية : هي ذرة الكربون المتصلة بمجموعة الهيدروكسيل ($OH-$) والتي تكون مرتبطة إما بثلاث ذرات هيدروجين أو مجموعة واحدة من الألكيل وذرتي هيدروجين.
- قواعد تسمية الكحولات الأليفاتية :

■ تسمى الكحولات بطريقتين هما :-

[١] التسمية الشائعة :

- هي التسمية التي تشتهر بها بعض المركبات العضوية .
- يتم تسمية الكحول الأليفاتي تبعاً لمجموعة الألكيل الموجودة في الجزيء وذلك بإضافة كلمة كحول قبل اسم مجموعة الألكيل.

● أمثلة :



كحول بروبيلي

كحول إيثيلي

كحول ميثيلي

[٢] التسمية المنهجية :

- هي التسمية المقترحة من قبل الأتحاد الدولي للكيمياء التطبيقية (*IUPAC*).

● كيفية التسمية :

- يتم تسمية الكحول الأليفاتي بأشتقاق الكحول من اسم الألكان المناظر.
 - يضاف المقطع (ول) إلى اسم الألكان المناظر.
 - يراعى ترقيم السلسلة الكربونية حيث تأخذ ذرة الكربون الحاملة لمجموعة الهيدروكسيل أصغر الأرقام.
 - عند وجود أكثر من مجموعتي هيدروكسيل، نتبع الخطوات الآتية :
 - تكتب أرقام ذرات الكربون المتصلة ب مجموعات الهيدروكسيل.
 - يكتب اسم الألكان المقابل.
 - نكتب كلمة (داي) ونضيف إليها (ول) عند وجود مجموعتين هيدروكسيل.
 - نكتب كلمة (تراي) ونضيف إليها (ول) عند وجود ثلاث مجموعات هيدروكسيل.
- ويوضح الجدول التالي تسمية بعض الكحولات حسب نظام الأيوباك والنظام الشائع.

الاسم		الكحول المقابل	الاسم	الألكان
الشائع	<i>IUPAC</i> الدولي			
كحول الميثيل	ميثانول	CH_3-OH	ميثان	CH_4
كحول الإيثيل	إيثانول	CH_3-CH_2OH	إيثان	CH_3-CH_3
كحول الجلايكول	٢،١ - إيثان دايلول	$\begin{array}{c} CH_2-CH_2 \\ \quad \\ OH \quad OH \end{array}$		

كحول أيزوبروبيل	٢ - بروبانول	$\begin{array}{c} CH_3CH-CH_3 \\ \\ OH \end{array}$	بروبان	$CH_3CH_2CH_3$
كحول الجليسرول	٣،٢،١ - بروبان ترايول	$\begin{array}{c} CH_2-CH-CH_2 \\ \quad \quad \\ OH \quad OH \quad OH \end{array}$		

خواص الكحولات الأليفاتية :

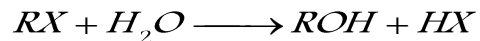
الخواص الفيزيائية للكحولات :

- تتميز الكحولات الأليفاتية بمجموعة من الخواص الفيزيائية، منها :
 - ١- هي مواد متعادلة وعديمة اللون، والأفراد الأولى منها عبارة عن سوائل زيتية القوام، بينما الأفراد العالية عبارة عن مواد جامدة ذات قوام شمعي.
 - ٢- جميع الكحولات تذوب في الماء، ويرجع ذلك إلى وجود مجموعة الهيدروكسيل التي تتميز بتكوين روابط هيدروجينية بين جزيئات الكحول وجزيئات الماء.
 - ٣- ودرجة غليانها مرتفعة، ويرجع ذلك إلى وجود مجموعة الهيدروكسيل (OH) التي تتميز بأنها قطبية، حيث يمكنها تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئات الكحول وبعضها البعض

طرق تحضير الكحولات الأليفاتية :

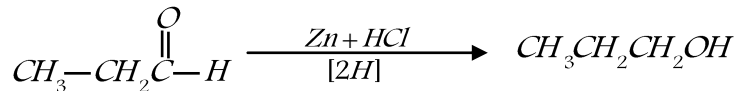
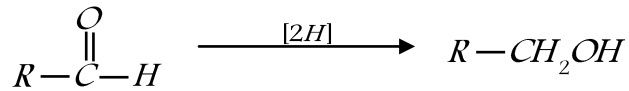
[١] التحلل المائي للمشتقات الهالوجينية للهيدروكربونات :

■ كما بالمعادلة العامة الآتية :



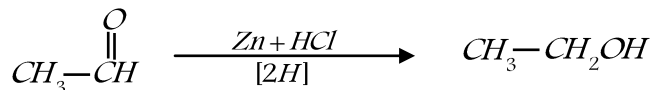
[٢] اختزال مجموعة الكربونيل بواسطة هيدروجين نشط حديث التولد:

(أ) اختزال الألدهيدات :



بروبانال

١- بروبانول



إيثانال

إيثانول

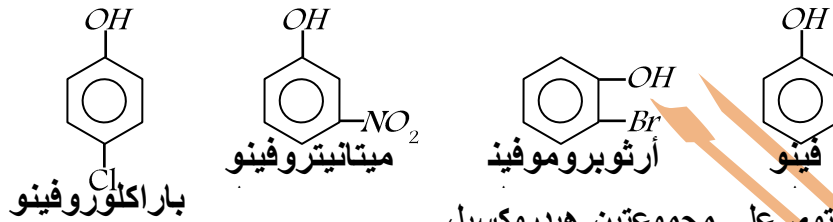
(ب) اختزال الكيتونات

الفينولات Phenols

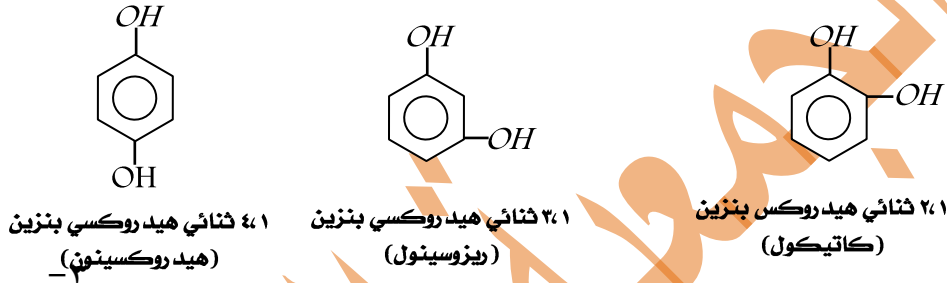
■ هي هيدروكربونات أروماتية ترتبط فيها مجموعة أو أكثر من مجموعات الهيدروكسيل بحلقة البنزين اتصالاً مباشراً.

تسمية الفينولات :

١- مركبات تحتوي على مجموعة هيدروكسيل واحدة.



٢- مركبات تحتوي على مجموعتين هيدروكسيل.



مركبات تحتوي على ثلاثة مجموعات هيدروكسيل.



خواص الفينول :

١- لها القدرة على تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئات مركب الفينول نظراً لوجود مجموعة الهيدروكسيل في جزيئات الفينولات.

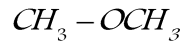
٢- تذوب في الماء بدرجة متوسطة.

الإثيرات : " هي مركبات تحتوي جزيئاتها على مجموعتي الكيل أو مجموعتي أريل أو مجموعة الكيل ومجموعة أريل مرتبطتين بذرة أكسجين "

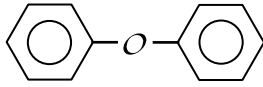
تصنيف الإثيرات:

(١) إثيرات بسيطة : وهي التي تكون فيها مجموعتان الألكيل أو الأريل متماثلة.

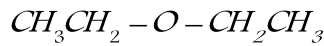
● مثل :



ثنائي ميثيل إيثير

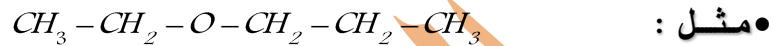


ثنائي فينيل إيثير



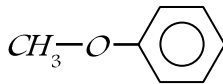
ثنائي إيثيل إيثير (الإيثير المعتاد)

(٢) إيثيرات معقدة : هي التي تكون فيها مجموعتي الألكيل أو الأريل مختلفة.



● مثل :

إيثيل بروبييل إيثير



ميثيل بنزين إيثير (الأنيسول)

قواعد تسمية الإيثيرات

١- التسمية الشائعة :

وفيها يسمى الإيثر باسم مجموعتي الألكيل متبوعاً بكلمة (إيثر)، مثل : ($CH_3CH_2OCH_3$)

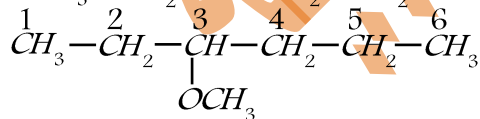
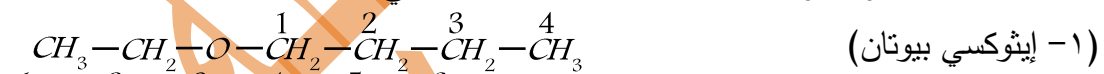
إيثيل ميثيل إيثر.

٢- التسمية المنهجية:

وفيها يسمى الإيثر وفقاً لأطول سلسلة هيدروكربونية وتستخدم الأرقام لتحديد موقعها، وترقم

السلسلة الطويلة بحيث تأخذ المجموعة البديلة المرتبطة بالأكسجين اصغر الأرقام، وتسمى

السلسلة القصيرة المرتبطة بالأكسجين كمجموعة بديلة هي ألكوكسيد، أو فينوكسيد، مثل :



(٣- ميثوكسي هكسان)

الشائعة	IUPAC أيوباك	المجموعات المتصلة بالأكسجين	الإيثر
ثنائي ميثيل إيثر	ميثوكسي ميثان	مجموعتي ميثيل	$CH_3 - O - CH_3$
إيثيل ميثيل إيثر	ميثوكسي إيثان	ميثيل، إيثيل	$CH_3CH_2 - O - CH_3$
إيثيل بنزيل إيثر	بنزوكسي إيثان	بنزين، إيثيل	$CH_3CH_2 - O - \text{C}_6\text{H}_5$
ميثيل بنزيل إيثر	بنزوكسي ميثان	بنزين، ميثيل	$\text{C}_6\text{H}_5 - O - CH_3$

الخواص الفيزيائية للإثيرات :

أغلب الإثيرات عبارة عن سوائل ذات روائح مميزة عند درجة حرارة الغرفة ما عدا ثنائي ميثيل إثير، وميثيل إثير، وميثيل إثير فهما غازان.

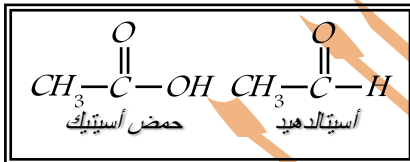
الخواص الكيميائية للإثيرات :

نظراً لأن المجموعة الوظيفية للإثيرات ($-O-$) تختلف عن المجموعة الوظيفية للكحولات ($-O-H$)، فإن طبيعة تلك المجموعة الوظيفية قد جعلت الإثيرات أقل نشاطاً من الكحولات، وبذلك فإن الإثيرات لا تخضع للتفاعل إلا عند ظروف صعبة.

الألدهيدات والكيونات :

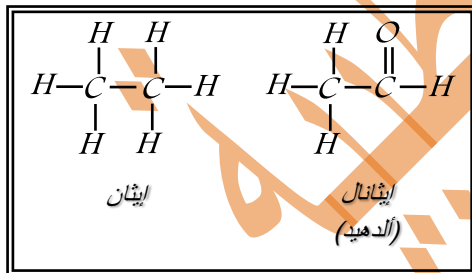
الالدهيدات : مركبات عضوية أكسجينية تتميز بوجود مجموعة الكربونيل الطريقة.
الكيونات : مركبات عضوية أكسجينية تتميز بوجود مجموعة الكربونيل الوسطية..
تسمية الألدهيدات :

١- التسمية الشائعة : يتم اشتقاق أسماء الألدهيدات الشائعة من أسماء الحموض الكربوكسيلية المناظرة، وذلك باستبدال المقطع الأخير من اسم الحمض وهو (يك) بالمقطع (ألدهيد)، كما في المثال المقابل.



٢- التسمية المنهجية :

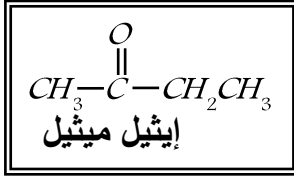
يتم اشتقاق أسماء الألدهيدات من أسماء المركبات الهيدروكربونية التي تحتوي على العدد نفسه من ذرات الكربون، وذلك بإضافة المقطع (أل) إلى الاسم، كما في المثال المقابل :



قواعد تسمية الكيونات :

١- التسمية الشائعة :

يتم اشتقاق أسماء الكيونات الشائعة من أسماء مجموعات الألكيل المرتبطة بمجموعة الكربونيل، ثم يضاف المقطع (كيون) إلى الاسم، كما في المثال الآتي :



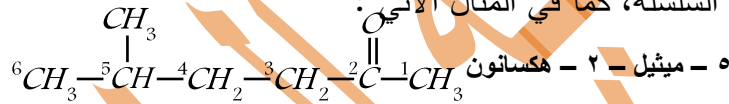
- لاحظ المثال المقابل تجد أن الكيتون المناظر يسمى باسم مجموعة الإيثيل والميثيل المرتبطة بمجموعة الكربونيل، وإضافة المقطع (كيتون) إلى الاسم.

٢- التسمية المنهجية :

- فيها يتم اشتقاق أسماء الكيتونات من أسماء أطول سلسلة كربونية تشتمل على مجموعة الكربونيل.
- ترقم السلسلة بحيث تأخذ مجموعة الكربونيل أصغر رقم ممكن.
- يضاف المقطع (ون) إلى اسم الألكان الذي يحتوي على العدد نفسه من ذرات الكربون الموجودة في الجزيء، كما في المثال الآتي :



- وعندما يحتوي مركب الكيتون على مجموعات فرعية يشار إليها بأسمائها مسبقاً برقم يدل على موقعها في السلسلة، كما في المثال الآتي :

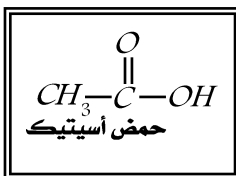


- **الحموض الكربوكسيلية:** تعد الحموض الكربوكسيلية من أكثر المواد العضوية حامضية، لكنها تعتبر حموض ضعيفة عند مقارنتها بالحموض غير العضوية. مثل : H_2SO_4 ، HNO_3 ، HCl .

إذا الحموض الكربوكسيلية هي مركبات كيميائية عضوية تحتوي على مجموعة الكربوكسيل التي تتكون من مجموعتين وظيفيتين هما مجموعة الكربونيل $[\text{C}=\text{O}]$ ومجموعة الهيدروكسيل $[\text{OH}]$.

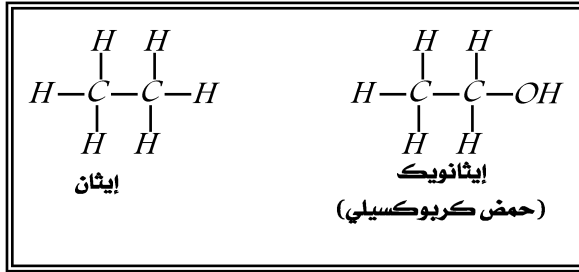
قواعد تسمية الحموض الكربوكسيلية :

١- التسمية الشائعة :



- يتم اشتقاق أسمائها من الاسم اللاتيني والألماني والإنجليزي والإغريقي للمصدر الذي حضرت منه، كما في المثال المقابل، والذي يوضح التسمية الشائعة لحمض الأسيتيك أو الخليك، حيث إن كلمة أسيتيك تعني الخل.

٢- التسمية المنهجية :



■ يتم اشتقاق اسم الحمض من الألكان المناظر والذي يحتوي على العدد نفسه من ذرات الكربون وإضافة المقطع (ويك) إلى نهاية اسم الألكان، كما في المثال الآتي :

- وعند وجود سلسلة طويلة من ذرات الكربون ومجموعات فرعية متصلة بها يتم استخدام الترقيم للسلسلة، بحيث تراعى القواعد الآتية :
- يتم اختيار أطول سلسلة كربونية تحتوي على مجموعة الكربوكسيل الوظيفية.
- تعطى مجموعة الكربوكسيل الرقم (١) دائماً.
- يضاف المقطع (ويك) إلى اسم الألكان المناظر.

الخواص الفيزيائية للحموض الكربوكسيلية :

(١) تذوب الحموض الثلاثة الأولى في الماء بدرجة عالية جداً، إلا أن الحموض الكربوكسيلية الأليفاتية التي تملك أربع ذرات كربون أو أكثر تصبح أقل قدرة على الذوبان في الماء. أما بالنسبة للحموض الكربوكسيلية الأروماتية فهي تسلك نفس السلوك تقريباً. وهناك ميزة خاصة لجميع الحموض الكربوكسيلية تتمثل في قدرتها على الذوبان في محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم، وتحولها إلى أملاح، وتفسر ذائبية الحموض في الماء بقدرتها على تكوين روابط هيدروجينية، كما هو الحال في الكحولات.

(٢) أما بالنسبة لدرجات الغليان فإنها تزداد بزيادة عدد ذرات الكربون في السلسلة، وبصورة عامة فإن درجات الغليان للحموض الكربوكسيلية تكون أعلى بكثير من درجات غليان الكحولات المناظرة لها. ويفسر ارتفاع درجة غليان الحموض بقدرتها على تكوين الرابطة الهيدروجينية.

الإسترات : تعد الإسترات من أهم نواتج تفاعلات الحموض الكربوكسيلية والكحولات. وهي مركبات عضوية تتميز بوجود مجموعة وظيفية يطلق عليها الكوكسي كربونيل (إستر) $-C(=O)-O-R$ ، حيث تتكون هذه المجموعة الوظيفية من شقين :

الأول الكوكسي $(-O-R)$: ومصدرها الكحول.

والثاني كربونيل $(C=O)$: ومصدرها الحمض الكربوكسيلي.

تصنيف الإسترات :

تصنف الإسترات إلى ثلاثة أصناف رئيسية، هي :

[أ] أليفاتية. [ب] أروماتية. [ج] أليفاتية أروماتية.

قواعد تسمية الإسترات : يسمى الإستر بطريقتين، هما :-

١- التسمية الشائعة :

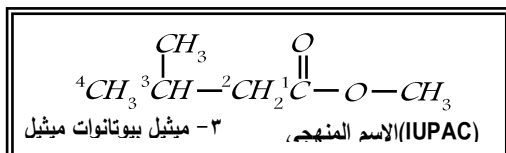
حيث يسمى الإستر باسم يتكون من مقطعين الأول يشتق من الحمض باستبدال المقطع (يك) بالمقطع (ات) ثم يتبع باسم مجموعة الألكيل الناتجة من الجزء الكحولي.

٢- التسمية المنهجية :

حيث يسمى الإستر باسم يتكون من مقطعين الأول يشتق من الحمض باستبدال المقطع (يك) بالمقطع (ات) مع مراعاة استخدام الاسم المنهجي للحمض، ثم يتبع باسم مجموعة الألكيل الناتجة من الجزء الكحولي.

الاسم الشائع	الاسم المنهجي	صيغة الإستر	صيغة الكحول	صيغة الحمض
فورمات إيثيل	ميثانوات الإيثيل	$H-C(=O)-OCH_2CH_3$	CH_3CH_2-OH كحول إيثيل	حامض فورميك $H-C(=O)-OH$ حامض ميثانويك
أسيتات الميثيل	إيثانوات الإيثيل	$CH_3-C(=O)-OCH_3$	CH_3-OH كحول ميثيل	حامض أسيتيك $CH_3-C(=O)-OH$ حامض إيثانويك
بنزوات الإيثيل	فينيل ميثانوات الإيثيل	$C_6H_5-C(=O)-OCH_2CH_3$	CH_3CH_2-OH كحول إيثيل	حامض بنزويك $C_6H_5-C(=O)-OH$ فينيل ميثانويك

أما إذا أحتوى الاستد على مجموعة فرعية متأخذ نفس القواعد التي أخذت من قبل:



الخواص الفيزيائية للاستدات:

(١) الإسترات هي مركبات متعادلة، إلا أنها قطبية.

(٢) توجد الإسترات ذات الكتل الجزيئية المنخفضة في الحالة السائلة.

٣) أن درجة غليانها أقل من درجة الكحولات والحموض المكونة لها، وذلك لعجزها عن تكوين الروابط الهيدروجينية التي تنشأ بين جزيئات الكحولات وبين جزيئات الحموض الكربوكسيلية، كما عرفت سابقاً.

٤) ذائبيتها في الماء محدودة جداً، إلا أنها تتميز بكونها مذيبات جيدة لعدد من المركبات العضوية.

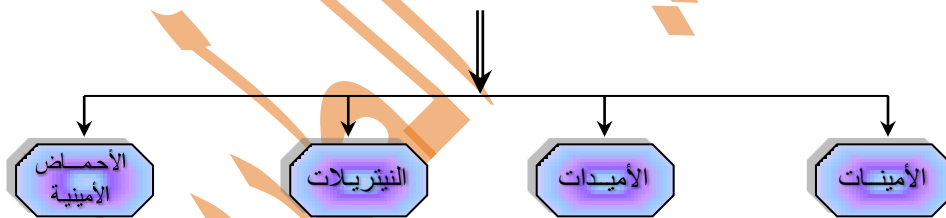
٥) لكل من الإسترات رائحة تميزه، والجدول التالي يحوي أمثلة لبعض الإسترات الهامة، والروائح المتميزة لكل منها، والتي يمكن الاستفادة منها في صناعة النكهات المختلفة للطور، أو أنها تمتلك روائح تميز بعض الأزهار والفواكه.

بعض الاستدات المميزة وروائحها:

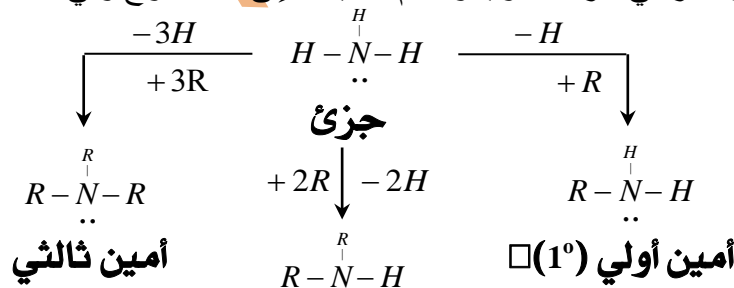
الإستر	الرائحة
بنثيل ايثانوات	الموز
بنزيل ايثانوات	الياسمين
ايثيل بيوتانوات	الأناناس
أوكثيل ايثانوات	البرتقال

الوحدة الخامسة : المركبات النيتروجينية العضوية [ثالث ثانوي]


مركبات النيتروجين العضوية: هي مركبات عضوية تحتوي على ذرة نيتروجين أو أكثر. أهم مركبات النيتروجين العضوية



الأمينات : مركبات عضوية نيتروجينية تحتوي على العناصر الآتية الكربون والهيدروجين والنيتروجين فقط، وهي تشتق من جزئ الأمونيا NH_3 حيث تحل مجموعة الكيل أو أكثر أو مجموعة آريل أو أكثر محل ذرة هيدروجين أو أكثر في جزئ الأمونيا وتنقسم الأمينات إلى ثلاثة أنواع وهي:



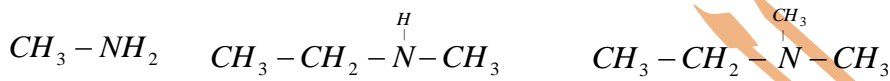
حيث إن (R) شق الكيل وهو الكان نزع منه ذرة هيدروجين مثل CH_3 ميثيل أو C_2H_5 إيثيل. المجموعة الفعالة لها هي : $-NH_2$.

أمينات أروماتية أولية			أمينات أليفاتية أولية		
الصيغة البنائية	مثال	الصيغة العامة	الصيغة البنائية	مثال	الصيغة العامة
	$C_6H_5 - NH_2$ فينيل أمين (أنيلين)	$Ar - NH_2$	$\begin{array}{c} H & H \\ & \\ H - C - N - H \\ & \\ H & \end{array}$	$CH_3 - NH_2$ ميثيل أمين	$R - NH_2$

تسمية الأمينات:

يمكن تسمية الأمينات الأليفاتية البسيطة بإضافة المقطع (أمين) إلى نهاية اسم المشتق الالكاني (اسم شق الكيل المعبر عن عدد ذرات الكربون).

أمثلة:

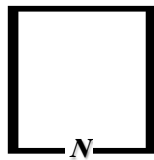


ميثيل أمين

ميثيل إيثيل أمين

ثنائي ميثيل إيثيل أمين

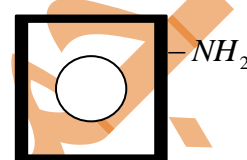
هناك بعض الأسماء الشائعة التي اشتهرت بها كثير من الأمينات مثل:



البريدمين



البيريدين



أنيلين

طرق تحضير الأمينات:

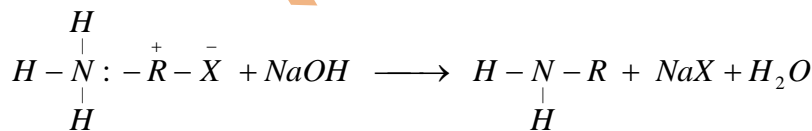
تحضر الأمينات من خلال تفاعل الأمونيا مع هاليد الكيل $R - X$ وفي وجود قاعدة قوية لتحرير الأمين من ملحه ويتم ذلك على خطوتين كما هو موضح في التحضيرات الآتية:

(1) تحضير الأمينات الأولية

(أ) أمونيا + هاليد الكيل \longrightarrow ملح الأمين الأولي

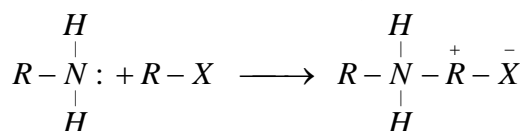


(ب) يتم تحرير الأمين الأولي من ملحه وذلك في وجود $NaOH$.

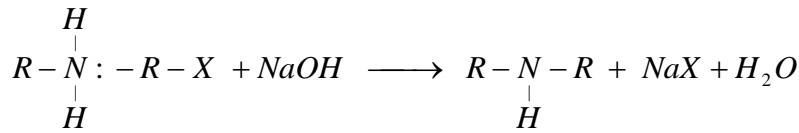


(2) تحضير الأمينات الثانوية:

(أ) أمين + هاليد الكيل \longrightarrow ملح الأمين الثانوي

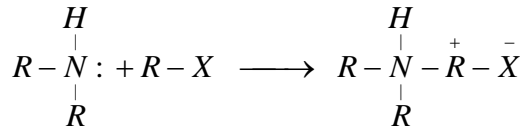


(ب) يتم تحرير الأمين الثانوي من ملحه وذلك في وجود $NaOH$.

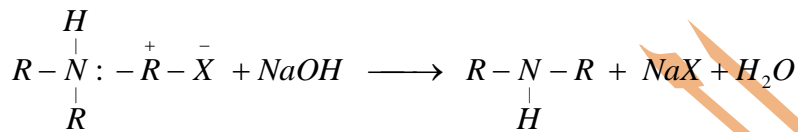


(٣) تحضير الأمينات الثالثية:

(أ) أمين + هاليد الكيل ← ملح الأمين الثالثي.

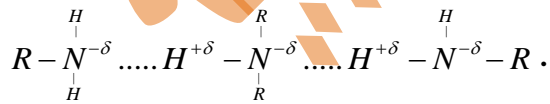


(ب) يتم تحرير الأمين الثالثي من ملحه وذلك في وجود $NaOH$.



الخواص الفيزيائية للأمينات:

- ١- الأمينات مركبات قطبية كما أن الأمينات الأولية والثانوية لها القدرة على تكوين روابط هيدروجينية مع نفسها أما الأمينات الثالثية فيتعذر وجود روابط هيدروجينية فيها وذلك لعدم احتواء ذرة النيتروجين (التي لها سالبية كهربية عالية نسبياً) على ذرة الهيدروجين ولهذا السبب فالأمينات لها درجة غليان عالية بالمقارنة بالمركبات العضوية الغير قطبية والتي لها أوزان جزيئية متقاربة.
- ٢- جميع الأمينات لها القدرة على تكوين روابط هيدروجينية مع الماء.
- ٣- الأفراد الأولى في الأمينات غازات شديدة الذوبان في الماء وبزيادة الوزن الجزيئي تتحول إلى الحالة السائلة ثم إلى الحالة الصلبة.
- ٤- الأمينات ذات الوزن الجزيئي المنخفض لها رائحة مميزة مثل رائحة النشادر المختلط برائحة السمك أما الأمينات الصلبة فهي إما عديمة الرائحة أو لها رائحة خفيفة.
- ٥- تقل درجة غليان الأمينات عن درجات غليان الكحولات أو الأحماض الكربوكسيلية المقابلة لأن قطبية الأمينات أقل من قطبية الكحولات والأحماض



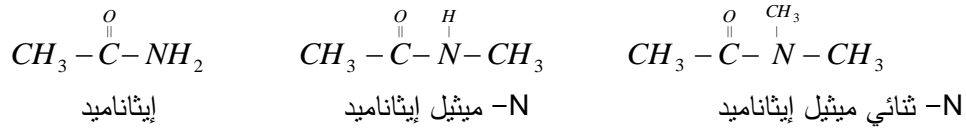
ثانياً: الأميدات :

وهي عبارة عن مركبات تُشتق من تفاعل الأمونيا والأمينات مع الأحماض العضوية بنزع جزئ ماء.

التسمية المنهجية للأميدات :

١- نكتب اسم الالكان المعبر عن السلسلة الكربونية في المركب + أميد تعبيراً عن مجموعة الأميد.

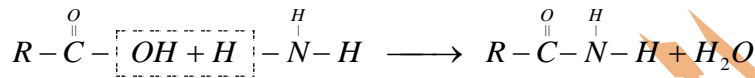
٢- إذا كانت ذرة نيتروجين مجموعة الأميد تحمل مجموعات فرعية مثل (R) فنضع الحرف (N) ثم يكتب اسم المجموعة الفرعية (R).



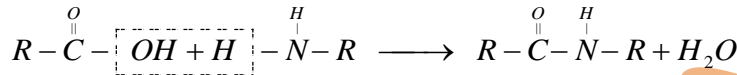
طريقة تحضيرها:

(١) تحضر الأميدات من تفاعل الأمينات أو الأمونيا مع الأحماض العضوية بنزع جزئ الماء.

حمض عضوي + أمونيا ← أميد غير مستبدل + ماء



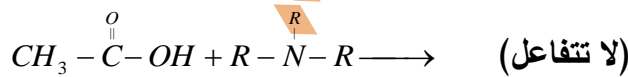
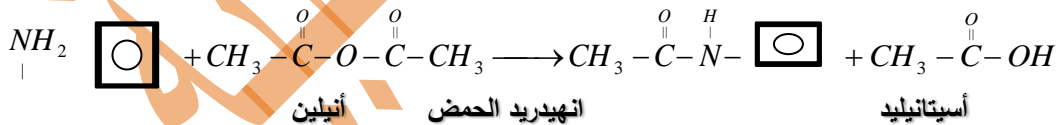
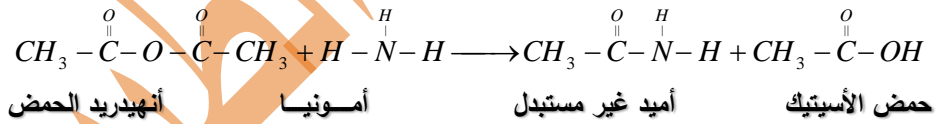
حمض عضوي + أمين ← أميد + ماء



ما ناتج تفاعل كل من الأمونيا وميثيل أمين مع حمض الأسيتيك (الأيثانويك)؟



(٢) انهيدريد الحمض العضوي + أمونيا ← أميد غير مستبدل + حمض عضوي

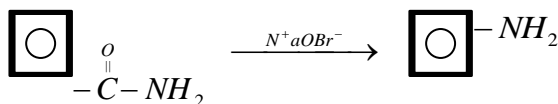


تفاعلات الأميدات:

تعتبر الأميدات من المركبات الفعالة التي تدخل في تفاعلات عديدة منها:

(١) تفاعل الاختزال:

تتفاعل الأميدات غير المستبدلة مع هيبوبرميت الصوديوم Na - O - Br ويتم فقد الأميد لذرة الكربون.



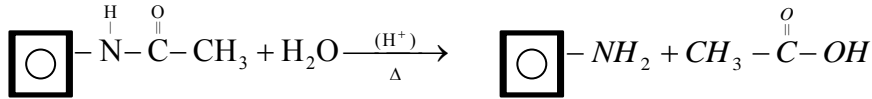
ويعرف هذا التفاعل بخسف هوقمان

➤ T.me/Doctor_future1 ➤ T.me/kabooltep ➤ T.me/Third_secondary17

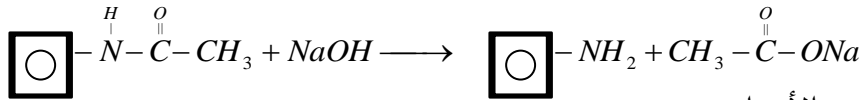
(٢) التحلل المائي للأميدات:

تتفاعل الأميدات مع الماء في وسط حمضي أو قاعدي وينتج حمض كربوكسيلي (عضوي) أو ملحه.

(أ) في وسط حمضي :



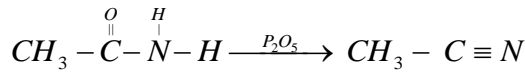
(ب) في وسط قاعدي :



(٣) نزع جزئ ماء من الأميدات:

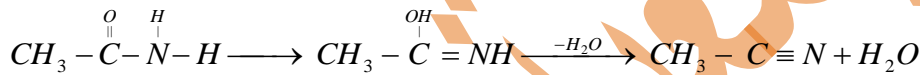
نزع جزئ ماء من الأميدات الأحادية نحصل على نيتريل.

(أميد غير مستبدل) $\xrightarrow{-\text{H}_2\text{O}}$ نيتريل



(اسيتونيتريل) (اسيتاميد)

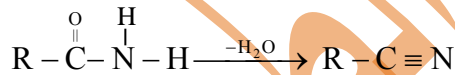
التوضيح :



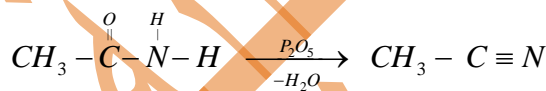
ثالثاً: النيتريلات :

تشتق النيتريلات من الأميدات وذلك بنزع جزئ الماء من الأميد الأحادي.

(أميد غير مستبدل) $\xrightarrow{-\text{H}_2\text{O}}$ نيتريل



ما ناتج نزع جزئ ماء من الاسيتاميد $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{NH}_2$ ؟



الأحماض الأمينية

تعتبر الأحماض الأمينية الوحدات التي يتكون منها البروتينات والبيبتيدات وهي أنواع كثيرة

فمثلاً البروتينات تتكون من عشرين نوعاً من الأحماض الأمينية.

تصنيف الأحماض الأمينية:

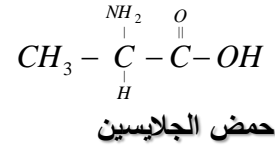
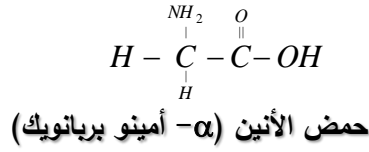
تصنف الأحماض الأمينية حسب تركيبها الكيميائي إلى الأنواع الآتية:

(١) الأحماض الأليفاتية أحادية الأمينو أحادية الكربوكسيل:

وهي التي تحتوي على مجموعة أمينو NH_2 واحدة ومجموعة كربوكسيل (COOH) واحدة

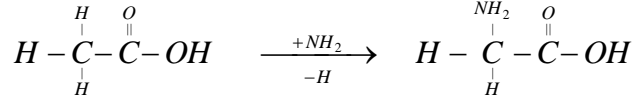
وأهم صفات هذه الأحماض بأنها متعادلة في تفاعلاتها.

أمثلة:



نلاحظ من تركيب الحمضين أنهما مختلفان من حيث المصدر فمثلاً:

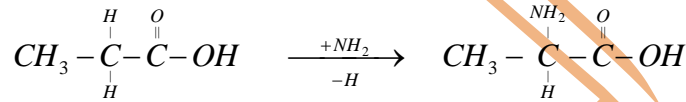
* حمض الجلايسين: مشتق من الحمض الكربوكسيلي (الأيثانويك)



حمض الأيثانويك

(α) أمينو إيثنويك

* حمض الأئين: مشتق من الحمض الكربوكسيلي (بروبانويك).



بروبانويك

(α) أمينو بروبانويك (الأئين)

(٢) الأحماض الأليفانية أحادية الأمينو ثنائية الكربوكسيل :

وهي الأحماض التي تحتوي على مجموعة أمينو (NH₂-) واحدة ومجموعتين كربوكسيل وهذه المركبات حمضية في تفاعلاتها لاحتوائها على عدد أكبر من مجموعات الكربوكسيل.

(٣) الأحماض الأليفانية ثنائية الأمينو أحادية الكربوكسيل :

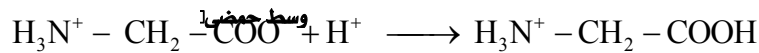
وهي الأحماض التي تحتوي على مجموعتين أمينو (NH₂-) ومجموعة كربوكسيل COOH- واحدة وهذه الأحماض مركبات قاعدية في تفاعلاتها.

الخواص الكيميائية للأحماض الأمينية:

أولاً: تأثير الأحماض والقواعد في الأحماض الأمينية :

(أ) الوسط الحمضي :

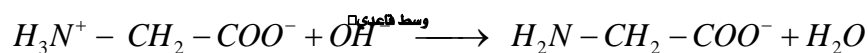
يتجه الحمض الأميني إلى الكاثود عند إمرار التيار الكهربائي بسبب اكتساب الحمض الأميني بروتوناً في الوسط الحمضي حسب المعادلة الآتية:



(حمض أميني على هيئة أيون ثنائي القطبية)

(ب) الوسط القاعدي :

عند إضافة قاعدة قوية مثل هيدروكسيد الصوديوم فيحدث العكس لأن الحمض يفقد بروتوناً حسب المعادلة الآتية:



وبذلك يتجه الحمض الأميني نحو الأتولا . ماذا يحدث عند إضافة حمض قوي مثل HCl أو قاعدة قوية مثل NaOH إلى محلول الحمض الأميني أو إمرار تيار كهربائي فيه؟
تفاعلات الأحماض الأمينية :

تعتمد تفاعلات الأحماض الأمينية على المجموعات الفعالة وهي مجموعة الكربوكسيل (-COOH) ومجموعة الأمينو (-NH₂) فمثلاً إذا تم التفاعل من خلال الأمينو -NH₂ فإن الحمض يسلك سلوك القواعد. وعندما يتم التفاعل من خلال مجموعة الكربوكسيل -COOH فإن الحمض يسلك سلوك الأحماض وبذلك فإن للأحماض الأمينية خواص حمضية وقاعدية.

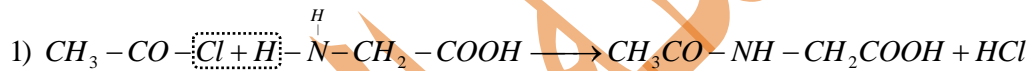
علل للأحماض الأمينية خواص حمضية وقاعدية؟

ج/ ويرجع ذلك لاحتواء الأحماض الأمينية على مجموعتين فعاليتين هما:

- ١) مجموعة الأمينو -NH₂ المسؤولة عن الخواص القاعدية.
- ٢) مجموعة الكربوكسيل (COOH) المسؤولة عن الخواص الحمضية.

ثانياً: تفاعلات مجموعة الأمينو -NH₂ :

١) عندما تتفاعل الأحماض الأمينية عن طريق مجموعة الأمينو -NH₂ فهي تسلك سلوك القواعد.
مثال : تفاعل (α) أمينو إيثانويك مع كلوريد الأسيتيل.



تفاعل الأحماض الأمينية مع حمض النيتروز:



حمض الجلايكوليك حمض النيتروز حمض (α)-امينو إيثانويك

أهمية هذا التفاعل :

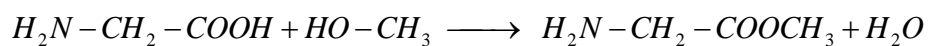
يستخدم هذا التفاعل في تحلل البروتينات لتقدير كمية النيتروجين فيها.

ثالثاً: تفاعلات مجموعة الكربوكسيل -COOH

وهذه التفاعلات تتم عن طريق مجموعة الكربوكسيل وتسلك فيها الأحماض الأمينية سلوك الأحماض.

مثال :

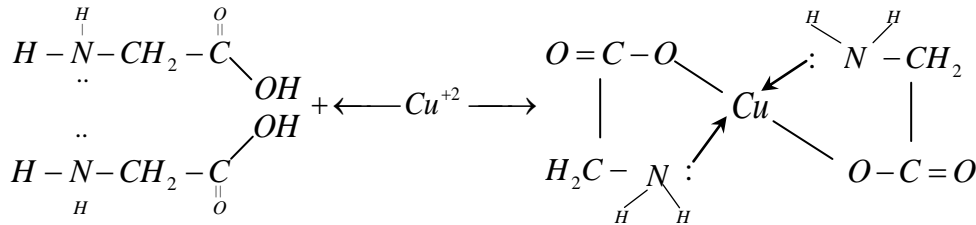
تفاعل حمض الجلايسين (α)- أمينو الإيثانويك مع الكحولات لتعطي أسترات ويتم ذلك في وجود وسط حمضي لتوفير كمية كبيرة من مجموعات الكربوكسيل اللازمة للأسترة.



أمينو استيات المثل كحول مثلي (مثانول) حمض (α)-امينو إيثانويك

رابعاً : تفاعلات المجموعة $-NH_2$ والمجموعة $-COOH$ معاً :

تفاعل ٢ جزئ من حمض الجلوتاميك (α - أمينو إيثانويك) مع أيون النحاس (II) Cu^{++} في محلوله المائي ويعطي ملح النحاس (II) للحمض الأميني ذي اللون الأزرق القاتم.



خامساً : الخاصية الأمفوتيرية (المتردة) :

للأحماض الأمينية خواص أمفوتيرية أي متردة حيث إنها تتفاعل مع الأحماض وتسلق سلوك القواعد وتتفاعل مع القواعد وتسلق سلوك الأحماض وفي كلتا الحالتين تعطي أملاحاً.

الوحدة السادسة : الكيمياء الحيوية [ثالث ثانوي]

الكيمياء الحيوية : فرع الكيمياء الذي يهتم بدراسة مركبات الغذاء الأساسية وتفاعلها داخل جسم الكائن الحي.

أهم مكونات الغذاء الأساسية :

(١) كربوهيدرات (٢) بروتينات (٣) ليبيدات (٤) فيتامينات

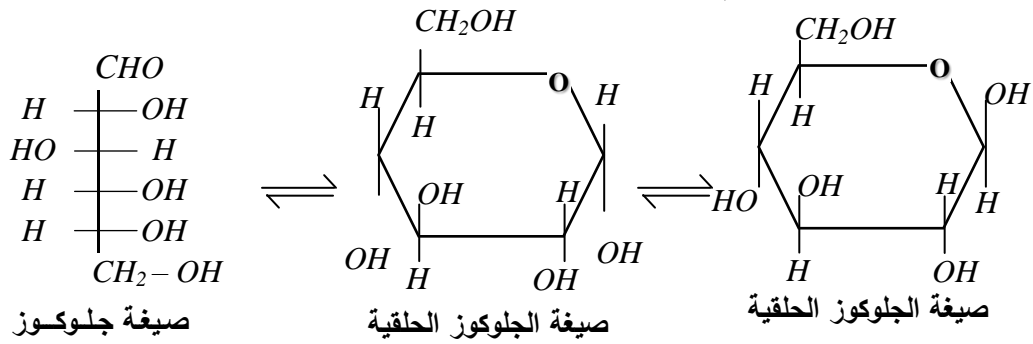
تصنيف الكربوهيدرات حسب حجم الجزيء

سكريات أحادية سكريات محدودة سكريات عديدة

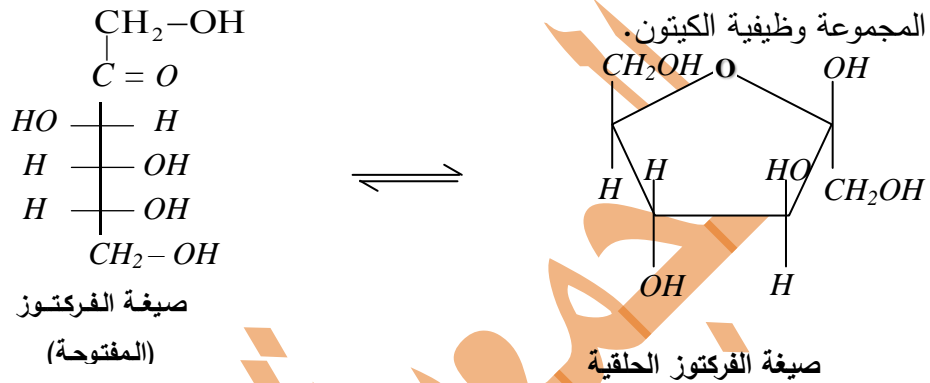
أولاً : السكريات الأحادية (البسيطة) :

وهي أبسط أنواع الكربوهيدرات وتمتاز بأنها لا تتحلل مائياً إلى سكريات أبسط منها مثل الجلوكوز (سكر العنب) الفركتوز (سكر الفواكهة).

المجموعة الوظيفية: هي:



الفركتوز (سكر الفواكه) سكر العسل

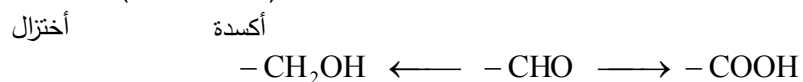


الخواص العامة للسكريات الأحادية: الخواص الفيزيائية:

الخاصية	وصفها
الحالة:	مواد صلبة متبلورة.
الطعم:	حلو المذاق.
الذوبان:	تذوب بسهولة في الماء (علل) ويرجع ذلك لتكوين روابط هيدروجينية بين مجموعات الهيدروكسيل في جزئ السكر وذرات الأكسجين في جزيئات الماء ولا تذوب في المذيبات العضوية.

الخواص الكيميائية للسكريات الأحادية:

تشمل السكريات الأحادية على مجموعة الدهيد (-CHO) كما في حالة الجلوكوز وتشمل على مجموعة الكيتون $\text{C} = \text{O}$ كما في حالة الفركتوز ولذا يمكن أكسدة واختزال السكريات الأحادية. فمثلاً: مجموعة الألدهيد -CHO يمكن أكسدها إلى مجموعة كربوكسيل -COOH كما يمكن اختزالها إلى مجموعة كحولية أولية (-CH₂OH).



الكشف عن وجود السكر (الجلوكوز) في البول:

يتميز مرضى البول السكري بوجود نسبة من سكر الجلوكوز في بول المريض يمكن الكشف عنه باختزال محلول فهلنج أو محلول بندكت.

خواص السكريات الثنائية:

(١) التحلل المائي .

جزئ سكروروز + ماء
جلوكوز ~~حاضرة مكونها~~
أو إنزيم

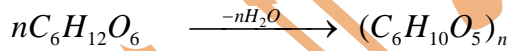
(٢) اختزال السكريات الثنائية:

يمكن تقسيم السكريات الثنائية حسب قدرتها الاختزالية إلى سكريات مختزلة وسكريات غير مختزلة. - أ سكريات مختزلة مثل (المالتوز واللاكتوز): تختزل سكريات المالتوز واللاكتوز محلولي فهلنج ونترات الفضة النشارية (محلول تولن) والسبب في ذلك أنها تحتوي على مجموعة الدهيد حرة وبذلك تعطي خواص السكريات المختزلة.

ب- سكريات غير مختزلة مثل: (السكروروز): السكروروز ليس له القدرة على اختزال الكواشف (محلول فهلنج أو محلول تولن).

(٣) السكريات العديدة Polysaccharides:

هي كربوهيدرات معقدة التركيب لأنها عبارة عن بوليمرات طبيعية ناتجة عن تكاثف أكثر من عشرة جزيئات من السكريات الأحادية.



* حيث أن : n = عدد جزيئات السكر الأحادي المتكثفة.

الصيغة العامة لها هي: $(C_6H_{10}O_5)_n$.

الخواص العامة للسكريات العديدة:

(١) الذوبان: لا تذوب في الماء ولكنها قادرة على تكوين محلول غروي.

(٢) كتلتها الجزيئية: كبيرة.

(٣) التحلل المائي: تتحلل مائياً بواسطة الأحماض المعدنية أو الإنزيمات مكونة عدد كبير من جزيئات السكر الأحادي.

(٤) الخواص الاختزالية: ليس لها خواص اختزالية فهي لا تختزل محلول فهلنج.

خواص النشا الفيزيائية:

الخاصية	خواصها
الشكل:	■ حبيبات بيضاء.
الذوبان:	■ قليل الذوبان في الماء البارد (٢٠%) ولكن عند تسخين الماء تنتفخ حبيباته وتتفجر جدرانها معطية محلولاً لزجاً لامعاً، وعندما يبرد هذا المحلول اللزج يتحول إلى مادة هلامية القوام تستخدم كمادة لاصقة.

الخواص الكيميائية للنشا :

(١) أثر الحرارة : لا ينصهر بالتسخين.

(٢) التحلل المائي : يتحلل مائياً بتسخينه مع الأحماض المعدنية المخففة ليعطي دكستريين ثم مالتوز ثم جلوكوز.

نشا ← دكستريين ← مالتوز ← جلوكوز

مع محلول اليود: (الكشف عن النشا): يعطي النشا مع محلول اليود لون أزرق على البارد وهو اختبار يميز النشا عن غيره من الكربوهيدرات.

ثانياً: البروتينات:

تعد البروتينات من أهم المكونات التي يحتاجها الإنسان في غذائه.
أهمية البروتينات:

- ١- تدخل في بناء الخلايا وتقوم بتنظيم الأيض الغذائي فيها.
- ٢- بعضها يوجد على هيئة إنزيمات تنظم وتتحكم في معظم التفاعلات الحيوية داخل الجسم.
- ٣- بعض البروتينات توجد على هيئة أجسام مضادة للميكروبات (**Antibodies**) وتعطي الجسم المناعة الطبيعية اتجاه كثير من الأمراض.

تنقسم البروتينات إلى :

- (١) بروتينات حيوانية : مثل: (اللحم والبيض واللبن).
- (٢) بروتينات نباتية : مثل: (البقوليات كالفول والبسلة).

تركيب البروتينات:

- ١- البروتينات عبارة عن مركبات عضوية تحتوي على الكربون والهيدروجين والنيتروجين والأكسجين وغالباً الكبريت وأحياناً الفوسفور.
 - ٢- يشكل عنصر النيتروجين حوالي ١٦% من كتلة البروتين وتدخل هذه العناصر في تكوين الوحدات الأساسية للبروتين وهي الأحماض الأمينية.
- اكتب نبذة مختصرة عن أهم الوظائف التي تؤديها البروتينات للجسم؟
الأحماض الأمينية:

- تعرف الأحماض الأمينية بأنها مشتقات أمينية للأحماض الكربوكسيلية" والأحماض الأمينية الموجودة في الطبيعة متعددة ولكن يوجد حوالي عشرون حمضاً في البروتينات الطبيعية.
- تتميز الأحماض الأمينية الموجودة في البروتينات: بأنها تشتمل على مجموعة أمينو ($-NH_2$) متصلة بذرة الكربون المجاورة لمجموعة الكربوكسيل $-COOH$ والتي تعرف بالوضع ألفا (α).

ثالثاً: الليبيدات Lipids :

تشمل على الزيوت النباتية (غير المتطايرة) والدهون وهما مجموعتان من المركبات العضوية المتشابهة إلى حد كبير في التركيب الكيميائي فكلاهما استرات طبيعية للجسرول مع الأحماض العضوية.

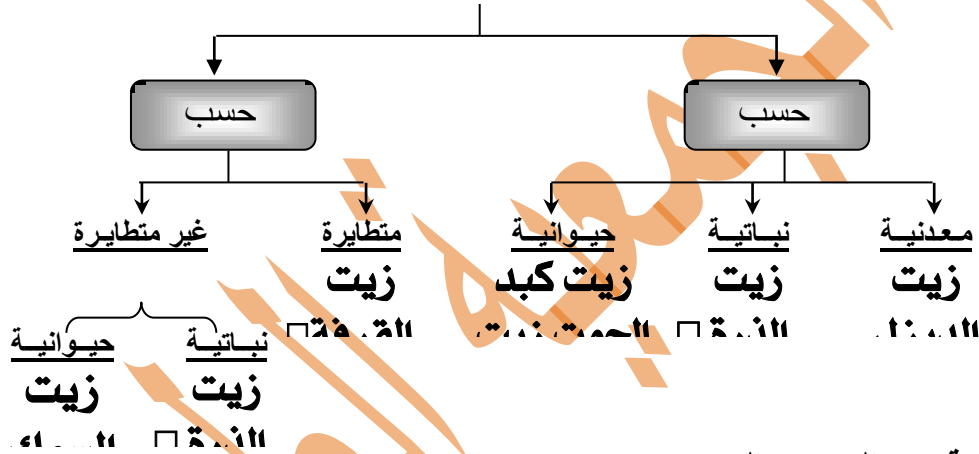
أهمية الليبيدات (الدهون والزيوت):

١) مصادر غنية بالطاقة اللازمة لنشاط الكائنات الحية والطاقة الناتجة من احتراقها أكبر من الطاقة الناتجة من احتراق كمية مساوية من الكربوهيدرات والبروتينات (علل).

ج/ ويرجع ذلك لاحتواء الدهون على نسبة عالية من الكربون والهيدروجين.

٢) تدخل في تكوين أغشية الخلايا وبعضها يدخل في تركيب بعض الهرمونات.

أنواع الدهون الزيوت



مقارنة بين الدهون والزيوت:

الدهون	الزيوت	الخاصية
صلبة في درجة حرارة الغرفة	سائلة في درجة حرارة الغرفة.	الحالة :
تعطي وفرة من الأحماض الدهنية المشبعة أو أحماضاً دهنية طويلة السلسلة (٠ اذرات كربون فأكثر)	تعطي وفرة من الأحماض الدهنية غير مشبعة أو أحماض دهنية قصيرة السلسلة	التحلل المائي :

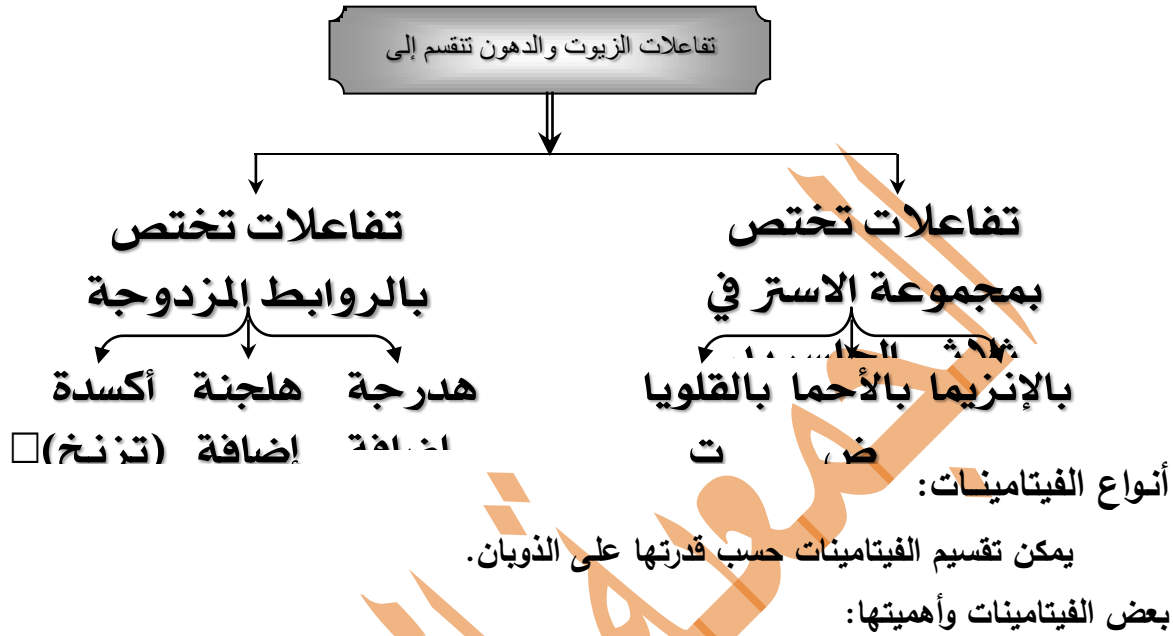
الخواص العامة لليبيدات (الزيوت والدهون):

الخواص الفيزيائية :

وصفها	الخاصية
عديم اللون.	اللون :
عديم الرائحة.	الرائحة:
حوالي ٠.٨ جم/سم ^٣ .	الكثافة:

درجة الانصهار:	■ منخفضة نسبياً.
الذوبان:	■ لا تذوب في الماء ولكن تذوب في المذيبات العضوية مثل الأثير، البنزين، الكلورفورم.
الأثر:	■ تترك بقعة زيتية على الورق.

الخواص الكيميائية:



أهميته	مصادره	الفيتامين
مهم لصحة العيون.	زيت كبد الحوت / صفار البيض / الحليب / الجزر.	A
مهم للشعيرات الدموية يساعد على امتصاص الحديد مانع للتسمم.	الحمضيات (البرتقال / الليمون / الزبيب الأسود).	C
يساعد على إنتاج خلايا الدم الحمراء أي تقوية الدم.	اللحوم خاصة الكبد والكلية.	B12

تعريف الإنزيمات :

هي مواد عضوية تفرزها خلايا الكائن الحي وتقوم بدور العامل الحفاز للتفاعلات الحيوية التي تحدث داخل جسم الكائن الحي.

أهمية الإنزيمات:

- ١- تعمل على إسراع حدوث التفاعلات الحيوية بطاقة أقل وبسرعة عالية.
- ٢- الإنزيمات هي مفتاح التفاعلات الحيوية.

تتركب الإنزيمات من :

١) جزء بروتيني يصنع داخل الخلايا الحية بدءاً من الأحماض الأمينية.

٢) جزء غير بروتيني يسمى بالإنزيم المعاون أو التميم **Conzyme**.

العوامل التي تتأثر بها الإنزيمات:

١- درجة الحرارة.

٢- الرقم الهيدروجيني (PH) أي نوع الوسط حمضي أو قاعدي أم متعادل.

فمثلاً هناك بعض الإنزيمات لا تعمل إلا في وسط حامضي مثل: (إنزيم الببسين) في المعدة والبعض لا يعمل إلا في وسط قاعدي والبعض يعمل في وسط متعادل مثل (إنزيم البتيالين). إذن يمكن تمثيل الإنزيمات بأنها المفتاح اللزوم لفك القفل (فك التفاعلات المعقدة).

الوحدة الثانية: الكيمياء الحرارية [ثالث ثانوي]

الكيمياء الحرارية: هي فرع من فروع الكيمياء الذي يختص بدراسة التغيرات الحرارية المصاحبة للتغيرات الكيميائية والفيزيائية.

علاقة حدوث التفاعل الكيميائي بالطاقة؟

* العلاقة أن التفاعلات الكيميائية يصاحبها تغيرات حرارية بسبب اختلاف الطاقة الكيميائية للمواد المتفاعلة والنااتجة عن التفاعل؛ أي أن التفاعلات الكيميائية تكون مصحوبة بتغيرات في الطاقة أما تفاعلات طاردة للحرارة أو تفاعلات ماصة للحرارة، فمثلاً:

* في حالة التفاعلات الطاردة للحرارة تنتقل الطاقة من النظام إلى الوسط المحيط، بينما التفاعلات الماصة للحرارة يقوم النظام بامتصاص الطاقة من الوسط المحيط.

النظام System:

هو أي جزء من الكون نختصه بدراسة معينة ويفصله عن باقي الكون حدود معينة.

الوسط المحيط:

هو الجزء المتبقي خارج حدود النظام.

العلاقة بين الحرارة ودرجة الحرارة:

الحرارة هي إحدى أشكال الطاقة ويمكن أن تنتقل من النظام أو إليه عبر عملية التوصيل الحراري أو عبر الإشعاع الحراري.

الحرارة Heat: هي طاقة تنتقل من جسم إلى آخر نتيجة اختلاف في درجة حرارة جسمين.

وحدة قياس الحرارة:

بما أن الحرارة شكل من أشكال الطاقة فهي تقاس بوحدة الجول في النظام الدولي.

درجة الحرارة Temperature:

هي مقياس للسخونة أو البرودة وتقاس درجة الحرارة باستخدام الترمومتر، ويعبر عنها بالدرجة المئوية أو بالكلفن.

السعة الحرارية والحرارة النوعية:

السعة الحرارية Heat Capacity:

هي كمية الطاقة اللازمة لرفع درجة حرارة كمية معينة من المادة درجة مئوية واحدة.

الحرارة النوعية Specific Heat:

هي كمية الطاقة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من المادة درجة مئوية واحدة. العلاقة بين الحرارة النوعية وكمية الطاقة المكتسبة أو المفقودة:

$$\text{الحرارة النوعية} = \frac{\text{كمية الطاقة المكتسبة أو المفقودة}}{\text{كتلة الجسم} \times \text{التغير في درجة الحرارة}} = \text{جول/جم.}^\circ\text{م}$$

العلاقة بين السعة الحرارية والحرارة النوعية:

$$\text{السعة الحرارية} = \frac{\text{كمية الطاقة الحرارية}}{\text{مقدار التغير في درجة الحرارة}} \quad (I) \leftarrow$$

$$\text{الحرارة النوعية} = \frac{\text{كمية الطاقة الحرارية}}{\text{كتلة المادة} \times \text{مقدار التغير في درجة الحرارة}} \quad (II) \leftarrow$$

* بالتعويض عن قيمة السعة الحرارية في المعادلة (II)

$$\text{الحرارة النوعية} = \frac{\text{السعة الحرارية}}{\text{كتلة المادة}}$$

مسألة:

قطعة من النحاس كتلتها ٩٥.٤٩ جم امتصت كمية من الحرارة مقدارها ٨٤٩ جول، فزادت درجة حرارتها من ٢٥°م إلى ٤٨°م. أوجد الحرارة النوعية للنحاس.

الحل: * ∴ كتلة النحاس = ٩٥.٤٩ جم.

* مقدار التغير في درجة الحرارة = ٢٤ - ١٤ = ٤٨ - ٢٥ = ٢٣°م.

* مقدار الطاقة المكتسبة = ٨٤٩ جول.

$$\begin{aligned} \text{الحرارة النوعية} &= \frac{\text{كمية الطاقة المكتسبة أو المفقودة}}{\text{كتلة النحاس} \times \text{مقدار التغير في درجة الحرارة}} \\ &= \frac{٨٤٩}{٩٥.٤٩ \times ٢٣} \\ &= ٠.٣٨٦ \text{ جول/جم.}^\circ\text{م} \end{aligned}$$

العوامل التي تتوقف عليها التغيرات الحرارية [حرارة التفاعل]:

- (١) طبيعة المواد المتفاعلة والنااتجة [حالة المواد] صلبة - سائلة - غازية.
- (٢) كمية الطاقة المخترنة في المادة [المحتوى الحراري].

حرارة التفاعل [Heat of Reaction ΔH]:

هي كمية الحرارة المنطلقة أو الممتصة عند تفاعل المواد الداخلة في التفاعل بشكل تام لتكوين النواتج عند الظروف القياسية.

الظروف القياسية: هي حالة حدوث التفاعل عند درجة ٢٥ م° وضغط ١ جو.

آخر لحرارة التفاعل: هي مقدار التغير الحراري المصاحب للتفاعل الكيميائي.

ملاحظة هامة: سبب وجود حرارة التفاعل هو الاختلاف في المحتوى الحراري.

حرارة التفاعل $[\Delta H] =$ مجموع المحتوى الحراري للنواتج - مجموع المحتوى الحراري للمتفاعلات.

أنواع التفاعلات الكيميائية من حيث التغير الحراري



أولاً : التفاعلات الطاردة للحرارة Exothermic Reactions:

وهي التفاعلات التي يصاحبها انطلاق طاقة حرارية كنتاج من نواتج التفاعل. وهي تتميز بالآتي:

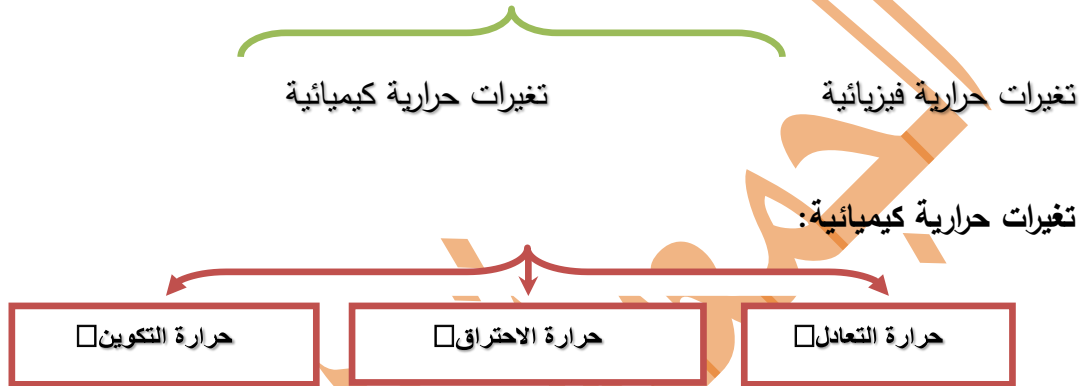
- (١) يصاحبها انطلاق حرارة.
 - (٢) المحتوى الحراري للنواتج أقل من المحتوى الحراري للمتفاعلات.
 - (٣) ينتج عنها مركبات طاردة للحرارة وهي مركبات ثابتة في درجات الحرارة العادية [علل].
 - لأن المحتوى الحراري للمركبات الناتجة أقل من المحتوى الحراري لعناصرها [المتفاعلات].
 - (٤) تتم بصورة تلقائية.
 - (٥) إشارة $H \Delta$ سالبة
- التفاعلات الطاردة والماصة للحرارة،

وجه المقارنة	التفاعل الطارد للحرارة	التفاعل الماص للحرارة
١ التغير الحراري المصاحب:	يصاحبه انطلاق حرارة	يصاحبه امتصاص حرارة
٢ إشارة $[\Delta H]$:	سالبة	موجبة
٣ المحتوى الحراري للمتفاعلات:	أكبر من المحتوى الحراري للنواتج	أقل من المحتوى الحراري للنواتج
٤ المركبات الناتجة:	طاردة للحرارة	ماصة للحرارة

شروط كتابة معادلة الكيمياء الحرارية:

(١) نكتب المعادلة الكيميائية موزنة.

- ٢) نوضح حالات المواد المتفاعلة والنواتجة فمثلاً في حالة المادة الصلبة نكتب الحرف (s)، والسائلة (L)، والغازية (g)، والمحلول المائي (aq).
- ٣) يجب كتابة قيمة (ΔH) موضحاً الإشارة (\pm) موجب في حالة التفاعل الماص وسالب في حالة التفاعل الطارد.
- ٤) إذا عكست معادلة الكيمياء الحرارية نعكس إشارة قيمة (ΔH).
- ٥) وحدات (ΔH) هي الكيلو جول (Kj).
- ٦) في حالة ضرب أو قسمة المعادلة الكيميائية الحرارية بعامل ما فإن قيمة (ΔH) تُعامل نفس المعاملة بالضرب أو بالقسمة.
- التغيرات الحرارية إلى:



قانون هس: حرارة التفاعل مقدار ثابت عند الظروف القياسية سواء تم التفاعل على خطوة واحدة أو في عدة خطوات.

تعريف آخر : تتوقف حرارة التفاعل على طبيعة المواد المتفاعلة والمواد الناتجة من التفاعل وليس على الخطوات التي يتم فيها التفاعل.

أهمية قانون هس: ترجع أهمية قانون هس إلى إمكانية استخدامه في حساب التغير في المحتوى الحراري [حرارة التفاعل] التي لا يمكن قياسها بطريقة مباشرة ويتم ذلك باستخدام تفاعلات أخرى يمكن قياس حرارة تفاعلها، كذلك إمكانية التعامل مع المعاملات الكيميائية الحرارية وكأنها معادلات جبرية يمكن جمعها وضرب طرفيها أو قسمته في أو على معامل ثابت.

الوحدة الثالث: الكيمياء الكهربائية [ثالث ثانوي]

الطاقة الكهربائية وتفاعلات الأكسدة والاختزال

الأكسدة : هي قدرة المادة على فقد الإلكترونات.

العامل المؤكد: هي المادة التي تكتسب إلكترونات أثناء التفاعل الكيميائي (يحدث له اختزال)

الإختزال: هي قدرة المادة على اكتساب إلكترونات.

العوامل المختزل: هي المادة التي تفقد إلكترونات أثناء التفاعل الكيميائي (يحدث له أكسدة)
أهم العوامل المؤكسدة والعوامل المختزلة الشائعة :

عوامل مختزلة	عوامل مؤكسدة
(١) كبريتات الحديد // $FeSO_4$	(١) برمنجنات البوتاسيوم. $KMnO_4$
(٢) حمض الأوكساليك. $H_2C_2O_4$	(٢) يودات البوتاسيوم. KIO_3
(٣) كبريتيد الهيدروجين. H_2S	(٣) برومات البوتاسيوم. $KBrO_3$
(٤) ثيوكبريتات الصوديوم. NaS_2O_3	(٤) ثاني أكسيد المنجنيز. MnO_2
(٥) الهيدروجين. H_2	(٥) الهالوجينات. $X_2 = Cl, Br$
(٦) الألومنيوم Al	(٦) الأكسجين. O_2

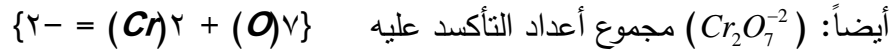
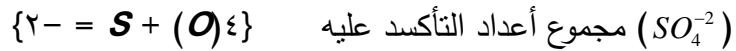
أعداد التأكسد: هو مقدار الشحنة الموجبة أو السالبة التي تحملها الذرة الواحدة نتيجة لحدوث انتقال كلي (كما في المركبات الأيونية) أو جزئي (كما في المركبات التساهمية) للإلكترونات.

قواعد حساب أعداد التأكسد:

- عدد التأكسد لأي عنصر منفرد يساوي صفرًا (ما لم يكن أيوناً).
- عدد التأكسد لأيون الذرة الواحدة يساوي مقدار الشحنة التي يحملها هذا الأيون.
 - كذلك (S_0) عنصر منفرد على هيئة جزيء إذاً عدد تأكسد الكبريت (S) = صفر أما (S^{-2}) فهو أيون عدد تأكسده (-2).
 - (O_2) عنصر منفرد على هيئة جزيء، إذاً عدد تأكسد الأكسجين (O) = صفر. أما (O^{-2}) فهو أيون عدد تأكسده (-2) وهكذا دائماً.
- عدد التأكسد للأكسجين في جميع مركباته يساوي (-2) باستثناء تواجده في مركبات فوق الأكاسيد يكون عدد تأكسده (-1) ومع الفلور يكون عدد تأكسده ($+2$).
- عدد تأكسد الهيدروجين في المركبات المختلفة ($+1$) باستثناء تواجده مع الفلزات حيث يشكل مركبات تسمى (الهيدريدات) وعندها يكون عدد تأكسده (-1).

$(CH_4, H_2SO_4, HCl, H_2S, H_2O)$
- مجموع أعداد التأكسد للمركبات المتعادلة (التي لا تحمل شحنة) يساوي صفر.

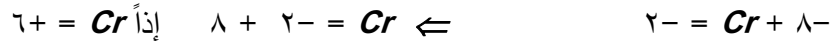
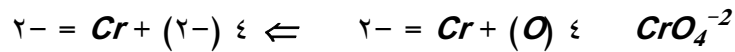
(H_2SO_4) مركب متعادل إذاً مجموع أعداد التأكسد للعناصر المكونة له يساوي صفر أي أنه:
 $\{ 4(O) + 2(H) = صفر \}$
- مجموع أعداد التأكسد للمركبات المشحونة (الأيونات عديدة الذرات) يساوي مقدار الشحنة التي يحملها المركب المشحون.



سؤال :

احسب عدد التأكسد للكروم في أيون الكرومات (CrO_4^{-2}) وفي أيون الدايكرومات ($Cr_2O_7^{-2}$)؟

الجواب :



تستخدم أعداد التأكسد في تسمية المركبات مثال ذلك :

-أكسيد النحاس (II) وهو المركب (CuO) ويقصد به أن عدد تأكسد النحاس في هذا الأكسيد (2+).

-كذلك أكسيد النحاس (I) وهو المركب (Cu_2O) ويقصد به أن عدد تأكسد النحاس في هذا الأكسيد هو (1+)

الخلايا الكهروكيميائية:

بأنها خلية يحدث فيها تفاعلات الأكسدة والاختزال بحيث تنتقل الأليكترونات من المادة التي تأكسدت إلى المادة التي اختزلت ويكون مصحوب بتغير في الطاقة الكهربائية.

الخلايا الكهروكيميائية

خلايا التحليل الكهربائي

* وهي الخلايا التي تتحول فيها الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية أي حدوث تفاعلات أكسدة واختزال تتم بصورة غير تلقائية تؤدي إلى تحلل المادة.
* مثال: فصل العناصر من خاماتها.

الخلايا الجلفانية

وهي الخلايا التي تتحول فيها الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية نتيجة حدوث تفاعلات أكسدة واختزال تتم بصورة تلقائية.
* مثال: البطاريات بأنواعها.

مكونات الخلية الجلفانية:

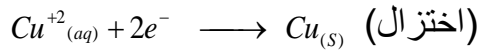
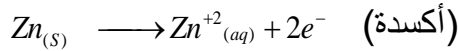
(1) قطبان من مادتين مختلفتين في جهود التأكسد والاختزال.

(٢) يُغمر كل قطب في وعاء يحتوي على محلول أو أملاح القطب (محلول يحتوي على أيونات القطب) ممثلاً نصف خلية كهروكيميائية.

(٣) قنطرة ملحية وهي عبارة عن أنبوب زجاجي على شكل حرف U مقلوب يحتوي على محلول ملحي لأحد الأملاح مثل: K_2SO_4 (مادة أيونية) بتركيز معين ويعمل هذا الأنبوب على التوصيل بين الوعائين بشكل غير مباشر.

(٤) أسلاك توصيل كهربائي تصل بين القطبين المختلفين في كلا الوعائين ويتوسط بهذه الأسلاك جلفانومتر أو فولتمتر للاستدلال على مرور التيار الكهربائي.

اكتب رمز الخلية الجلفانية التي تتم حسب التفاعل الآتي:



أنواع الخلايا الجلفانية العملية:

١- خلايا جافة ٢- خلايا خزن الطاقة خلايا الوقود.

من عيوب الخلايا الجافة:

١- تعطي ق. د. ك صغيرة. ٢- لا يمكن إعادة شحنها.

٣- تستهلك فيها المواد الكيميائية.

مزايا وعيوب خلايا الوقود:

أولاً : مزاياها:

(١) تعمل هذه الخلايا عند درجات الحرارة المرتفعة ولذلك يتبخر الماء المتكون من التفاعل ويمكن سحبه وتكثيفه حيث يستخدم كمصدر لمياه الشرب في السفن الفضائية.

(٢) أقطاب الخلية لا تستهلك أثناء التشغيل.

(٣) يمكن توصيل عدد كبير من هذه الخلايا على التوالي لتكوين بطارية ذات قدرة كهربية أكبر وإنتاج كمية وافرة من الماء.

(٤) لا تنتج هذه الخلايا مواد ملوثة للبيئة.

(٥) هذه الخلايا قد تلعب دوراً هام أكبر في مستقبل بدائل الطاقة.

من عيوبها:

١- الحجم الكبير. ٢- ارتفاع التكلفة.

ثانياً: خلية التحليل الكهربائي (الخلية الإلكتروليتية) Electrolytic Cell

إناء يحتوي على إلكتروليت (محلول أو مصهور).

(٢) الصفائح التي تستخدم في توصيل التيار الكهربائي وهي تسمى بالأقطاب وهي نوعان:

أ- **الأنود (المصعد):** وهو القطب الذي يوصل بالطرف الموجب للبطارية ويقوم بتوصيل التيار خارج المحلول أو المصهور وذلك بفقده إلكترونات فيصبح موجب وعنده تحدث عملية الأكسدة وتتجذب إليه الأيونات السالبة.

ب- **الكاثود (المهبط):** وهو القطب الذي يوصل بالطرف السالب للبطارية ويقوم بتوصيل التيار داخل المحلول أو المصهور وذلك باكتساب الإلكترونات فيصبح سالباً وتحدث عنده تفاعلات الاختزال وتتجذب إليه الأيونات الموجبة.

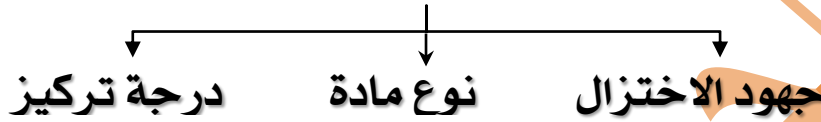
٣) مصدر لتيار كهربي مستمر مثل البطارية.

تقسم عملية التحليل الكهربائي للمركبات الأيونية إلى قسمين هما:

١- التحليل الكهربائي لمصاهير المركبات الأيونية.

٢- التحليل الكهربائي لمحاليل المركبات الأيونية.

العوامل التي تتوقف عليها نواتج التحليل الكهربي للمحاليل الإلكتروليتية



التطبيق على التحليل الكهربائي للمحالي الإلكتروليتية.

١- تنقية المعادن.

٢- الطلاء الكهربي.

٣- تحضير المركبات والعناصر الهامة في الصناعة.

١- تنقية المعادن: تخليص المعادن من الشوائب الموجودة فيها عن طريق التحليل الكهربائي لزيادة كفاءتها العملية شروط النتيجة.

١- المصعد : المادة المراد تنقيتها.

٢- المهبط: قطب نقي من المادة المراد تنقيتها.

٣- المحلول الألكتروليتي: محلول يحتوي على أيونات المادة المراد تنقيتها.

٤- مصدر تيار مستمرة (DC)

٢) الطلاء الكهربي : Electroplating الغرض من طلاء المعادن كهرياً: ١- إعطاء المواد المراد طلاؤها مظهراً لامعاً. ٢- حماية المعادن من الصدأ والتآكل. ٣- إعطاء المواد قيمة اقتصادية عالية وذلك بتغليفها بمعدن نفيس.

خطوات الطلاء الكهربي: نكون خلية تحليل كهربي على النحو الآتي:

١) تنظيف المادة المراد طلاؤها جيداً من أي شوائب عالقة.

٢) نجعل المادة المراد الطلاء بها مصعداً (+) في الخلية.

٣) نجعل المادة المراد طلاؤها مهبطاً (-) في الخلية.

٤) يغمر المصعد والمهبط في محلول من أملاح المصعد (المادة المراد الطلاء بها).

٥) نمرر تيار كهربى مستمر وظيفته التحكم فى عملية الطلاء ويجب أن يكون المصعد على هيئة اسطوانة تحيط بالمادة المراد طلاؤها.

قانون فارادى للتحليل الكهربى: قام العالم (فارادى) باستنتاج العلاقة بين كمية الكهرباء التى تمر فى المحلول وكمية المادة المتكونة عند الأقطاب فى القانونين الآتيين:
قانون فارادى الأول: تتناسب كمية المادة المتكونة (المنفصلة أو المترسبة أو المستهلكة) عند أحد قطبي خلية التحليل الكهربى تناسباً طردياً مع كمية الكهرباء المارة فى المحلول أو المصهور.

تحقيق القانون الأول لفارادى عملياً:

- ١) إمرار كميات مختلفة من الكهرباء فى محلول إلكتروليتي معين.
- ٢) نحسب كمية المواد المتكونة أو المستهلكة عند الكاثود والأنود فى كل حالة ومقارنتها بكميات الكهرباء التى تم إمرارها.
- ٣) نلاحظ أن كتل المواد المتكونة أو المستهلكة تتناسب طردياً مع كمية الكهرباء المارة فى الإلكتروليت.

فمثلاً: لو نظرنا إلى المعادلة الآتية:

$$Ag^+_{(aq)} + e^- \longrightarrow Ag_{(s)}$$

نلاحظ أن مولاً واحداً من الإلكترونات يحتوى على عدد من الإلكترونات يساوي عدد أفوجادرو (6.022×10^{23} إلكترون). والذي يتفاعل مع مولاً واحداً من أيونات الفضة ليرسب مولاً واحداً من الفضة وهو يساوي الكتلة الذرية للفضة 107.88 جم وبالمثل فإن تفاعل مولين من الإلكترونات يرسب مولين من الفضة 107.88×2 وهكذا أي أن زيادة مولات الإلكترونات أي كمية الكهرباء تزيد من كمية المادة المترسبة من الفضة وهذا يحقق القانون الأول لفارادى.

١) كمية الكهرباء اللازمة لخلية إلكتروليتيية للحصول على واحد مول من الإلكترونات لإحداث تفاعل أكسدة أو اختزال تعرف بالفارادى.

الفارادى = كمية الكهرباء الناتجة من مرور واحد مول من الإلكترونات.

= عدد الإلكترونات فى المول الواحد (عدد أفوجادرو) \times شحنة الإلكترون الواحد.

= عدد ١ فوجادرو $\times 1.60219 \times 10^{-19}$

= $6.022 \times 10^{23} \times 1.60219 \times 10^{-19} = 96500 \approx 96500$ كولوم

وهي قيمة تقريبية لتسهيل العملية الحسابية.

٢) كمية الكهرباء بالكولوم = شدة التيار بالإمبير \times الزمن بالثواني

الفارادى: هي كمية الكهرباء الناتجة من مرور واحد مول من الإلكترونات.

تعريف قانون فاراداي الثاني: عند مرور كمية معينة من الكهرباء في محاليل إلكتروليزية مختلفة متصلة على التوالي فإن كتل المواد المختلفة المتكونة عند الأقطاب تتناسب طردياً مع كتلتها المكافئة.

تحقيق قانون فاراداي الثاني:

(١) نحضر محاليل مختلفة من حمض الكبريتيك و نترات الفضة وكبريتات النحاس ونكون خلايا إلكتروليزية كما هو موضح بالرسم.

(٢) نمرر كمية واحدة من الكهرباء خلال الخلايا الثلاث المتصلة على التوالي.

(٣) نلاحظ أن كتل المواد المتكونة عند الكاثود هي على الترتيب هيدروجين / فضة / نحاس تتناسب مع كتلتها المكافئة بنسبة:

{ H } : ١ : { Ag } : ١٠٨ : { Cu } : ٣١.٧٥. وهذا يحقق قانون فاراداي الثاني.

الوحدة الرابعة: الكيمياء النووية [ثالث ثانوي]

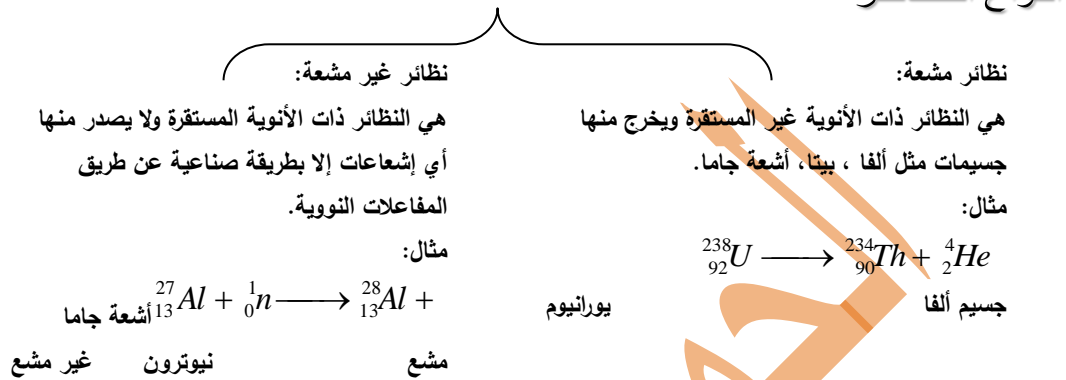
الكيمياء النووية : فرع الكيمياء الذي يهتم بدراسة نواة الذرة والتفاعلات المختلفة التي تحدث فيها وما يصاحب ذلك من طاقة وإشعاعات.

الفرق بين التفاعلات الكيميائية والتفاعلات النووية

التفاعلات الكيميائية	التفاعلات النووية
تتم عن طريق إلكترونات الأغلفة الخارجية للذرات دون المساس للنواة.	تتم عن طريق أنوية ذرات العناصر.
لا يمكن بواسطتها تحويل العنصر إلى عنصر آخر.	يمكن بواسطتها تحويل العنصر إلى عنصر آخر (لماذا) بسبب تكوين أنوية جديدة.
الطاقة المصاحبة للتفاعل محدودة.	الطاقة المصاحبة للتفاعل هائلة ولذا تستخدم التفاعلات النووية كإحدى البدائل الهامة للطاقة (علل).
تمثل التفاعلات الكيميائية بمعادلات كيميائية موزنة وفقاً لقانون بقاء الكتلة.	تمثل التفاعلات النووية بمعادلات موزنة وفقاً لقانون بقاء الكتلة والطاقة وقانون بقاء العدد الكتلي والذري.
تتم تحت ظروف هينة من درجات الحرارة.	تتم تحت ظروف شديدة بطريقتين: أ- قذف نواة العنصر بقذائف نووية. ب- رفع درجة حرارة الذرات المتفاعلة إلى ملايين الدرجات.
تشابه نظائر العنصر الواحد في تفاعلاتها الكيميائية وتعطي نواتج واحدة.	تختلف نظائر العنصر الواحد في تفاعلاتها النووية وتعطي نواتج مختلفة.

المخاطر الناتجة عنها قليلة ويمكن معالجتها والسيطرة عليها.	المخاطر الناتجة عنها كبيرة جداً ويصعب معالجتها والسيطرة عليها.
معدل سرعة التفاعل تتأثر بالضغط ودرجة الحرارة والتركيز وجود الحفاز.	لا تتأثر التفاعلات النووية بالضغط والحرارة والتركيز وجود الحفاز.

النظائر: ذرات العنصر الوحيد التي لها نفس العدد الذري ولكنهما تختلف في العدد الكتلي لإختلاف عدد النيوترونات في النواه.
أنواع النظائر



طريقة الترابط النووي:

"هي الطاقة اللازمة لربط مكونات النواة ببعضها البعض". أو "هي الطاقة اللازمة لتفتيت مكونات النواة تفتيتاً تاماً".

العلاقة بين طاقة الترابط النووي واستقرار النواة هي كلما زادت طاقة الترابط النووي زاد استقرار النواة وبذلك تعتبر طاقة الترابط النووي مقياس لمدى استقرار الأنوية.

لحساب طاقة الترابط النووي = ط = ك × ع

حيث: ط = طاقة الترابط النووي.

ك = النقص في الكتلة (الوزن الضائع).

ع = سرعة الضوء (٣ × ١٠^٨ م/ث).

كيفية حساب طاقة الترابط النووي:

(١) نحسب مجموع كتل مكونات الذرة مقدره بوحدة كتل ذرية (و.ك.ذ).

(٢) نعين الكتلة الفعلية للذرة مقدره بوحدة كتل ذرية (و.ك.ذ).

(٣) نحسب مقدار النقص في الكتلة وهو يساوي مجموع كتل مكونات الذرة - الكتلة الفعلية.

(٤) طاقة الترابط النووي = النقص في الكتلة × مربع سرعة الضوء.

ملاحظة: يتم تحويل الكتلة الذرية إلى كيلو جرام لتكافئ وحدة الطاقة (جول).

$$\text{أي } \frac{\text{كجم م}^2}{\text{ث}^2}$$

حيث إن كل وحدة كتل ذرية = ١.٦٦٠٥ × ١٠^{-١٠} - ٢٧ كجم

مثال:

احسب طاقة الترابط النووي لنواة الهيليوم ${}^4_2\text{He}$ إذا علمت أن الكتلة الفعلية لنواة الهيليوم تساوي 4.00260 و.ك. ذ وكتلة البروتون والنيوترون والإلكترون على التوالي هي: [1.007276 ، 1.008665 ، 0.0005486] (و.ك. ذ) .

الإجابة النموذجية :

من رمز نواة الهيليوم ${}^4_2\text{He}$ نجد أن:

- عدد البروتونات = العدد الذري = 2 بروتون.
- عدد النيوترونات = العدد الكتلي - العدد الذري = 4 - 2 = 2 نيوترون.
- عدد الإلكترونات = العدد الذري = 2 إلكترون.

نوجد كتل الجسيمات الموجودة في ذرة الهيليوم

- كتلة 2 بروتون = عدد البروتونات × كتلة البروتون الواحد.
- كتلة البروتونات = $2 \times 1.007276 = 2.014552$ (و.ك. ذ).
- كتلة النيوترونات = عدد النيوترونات × كتلة النيوترون الواحد.
- كتلة النيوترونات = $2 \times 1.008665 = 2.017330$ (و.ك. ذ)
- كتلة الإلكترونات = عدد الإلكترونات × كتلة الإلكترون الواحد
- كتلة الإلكترونات = $2 \times 0.0005486 = 0.001097$ (و.ك. ذ).
- مجموع كتل جسيمات ذرة الهيليوم = $2.014552 + 2.017330 + 0.001097 = 4.032979$ (و.ك. ذ).
- مقدار النقص في الكتلة = مجموع كتل جسيمات الذرة - الكتلة الفعلية
- مقدار النقص في الكتلة = $4.032979 - 4.00260 = 0.030379$ (و.ك. ذ).
- تحول النقص في الكتلة الذرية المقدر بوحدة كتل ذرية إلى كيلو جرام.

حيث إن :

$$\text{وحدة الكتل الذرية} = 1.6605 \times 10^{-27} \text{ كجم}$$

$$\therefore \text{النقص في الكتلة الذرية مقدرًا بالكجم} = 0.030379 \times 1.6605 \times 10^{-27} \text{ كجم}$$

$$\text{النقص في الكتلة الذرية مقدرًا بالكجم} = 0.050446 \times 10^{-27} \text{ كجم}$$

طاقة الترابط النووي لنواة الهيليوم = النقص في الكتلة الذرية × مربع سرعة الضوء.

$$= 0.050446 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2$$

$$\text{طاقة الترابط النووي لنواة الهيليوم} = 4.54 \times 10^{-12} \text{ جول}$$

طاقة الرابط النووي لنواة العنصر

متوسط طاقة الربط النووي للجسيم الواحد (النيوكليون) =

عدد النيوكليونات (العدد الكتلي)

العلاقة بين نسبة عدد البروتونات والنيوترونات واستقرار النواة:

يعتمد استقرار النواة على العدد النسبي للبروتونات والنيوترونات وقد تم تمثيل نسبة عدد البروتونات إلى عدد النيوترونات لجميع العناصر باستخدام الرسم البياني الذي يوضح حزام الاستقرار الناتج من تجمع الأنوية المستقرة لتشكيله. حيث يتضح الآتي :

(١) الأنوية التي يقل عددها الذري أقل من ٢٠ أنوية مستقرة وخاصةً إذا كان:
عدد النيوترونات (n) = عدد البروتونات (p) مثال : $^{16}_8O$

(٢) الأنوية التي عددها الذري بين [٢٠ إلى ٨٣] مستقرة وخاصةً إذا كان عدد النيوترونات يزيد عن عدد البروتونات $n > p$. مثال : $^{56}_{26}Fe$

- $n = 56 - 26 = 36$
- $p = 26$
- $\therefore n > p$

(٣) أنوية ذرات العناصر التي عددها الذري أكثر من ٨٣ في غير مستقرة.

(٤) الأنوية التي تقع أعلى حزام الاستقرار تكون فيها نسبة $\frac{n}{p}$ أكبر من نسبة $\frac{n}{p}$ للأنوية التي تقع على حزام الاستقرار ولذا تميل هذه الأنوية إلى إطلاق جسيمات $^0_{-1}\beta$ وذلك بتحول النيوترون إلى بروتون طبقاً للمعادلة النووية الآتية: $^1_0n \rightarrow ^1_1P + ^0_{-1}\beta$

س/ لماذا أنوية العناصر التي تقع أعلى حزام الاستقرار تميل إلى فقد جسيم بيتا؟

(٥) أنوية ذرات العناصر التي تقع أسفل حزام الاستقرار تكون فيها نسبة $\frac{n}{p}$ أقل من نسبة $\frac{n}{p}$ للأنوية التي تقع على حزام الاستقرار ولذا تميل هذه الأنوية إلى تكوين جسيم ألفا بغرض تقليل البروتونات.

(٦) أنوية ذرات العناصر التي لها الأعداد الذرية الآتية: (٢، ٨، ٢٠، ٢٨، ٥٠، ٨٢) أنوية مستقرة وتعرف هذه الأرقام بالأرقام السحرية.

ثانياً: النشاط الإشعاعي الصناعي :

هو تغير يحدث في نواة الذرة ينتج عنه انطلاق جسيمات مثل ألفا ، بيتا ، أشعة جاما ويتحول فيه العنصر إلى عنصر آخر جديد أكثر استقراراً.

النشاط الإشعاعي نوعان هما:

النشاط الإشعاعي الطبيعي النشاط الإشعاعي الصناعي

أهم خواص هذه الجسيمات والأشعة الصادرة من نواة عنصر مشع يوضحها الجدول الآتي:

الجسيمات والأشعة وجه المقارنة	ألفا	بيتا	جاما
(١) الرمز:	4_2He	$^0_{-1}\beta$ أو 0_1e	γ
(٢) طبيعتها:	أنوية الهيليوم He^{++}	إلكترونات e^-	موجات كهرومغناطيسية

كتلتها:	كتلة نواة الهيليوم	كتلة الإلكترون 0.000548 (و.ك.د.)	ليس لها كتلة
سرعتها:	$\frac{1}{10}$ من سرعة الضوء	$\frac{9}{10}$ من سرعة الضوء	تساوي سرعة الضوء
الشحنة:	موجبة	سالبة	غير مشحونة
قدرتها على النفاذ:	ضعيفة بسبب حجمها الكبير/ شحنتها الموجبة/ قلة سرعتها.	كبيرة نسبياً	كبيرة جداً.
تأثير المجالين الكهربى والمغناطيسى:	تتأثر (كونها مشحونة)	تتأثر (كونها مشحونة)	لا تتأثر (لأنها غير مشحونة)
قدرتها على التأين:	كبيرة لأنها موجبة)	متوسطة	منخفضة جداً ضعيفة.
التأثير الفوتوجرافى:	تؤثر	تؤثر	تؤثر

أنواع التفاعلات النووية

تفاعلات تحول نووي ذاتي

تفاعلات تحول نووي صناعي

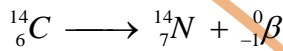
أولاً: عملية التحول النووي الذاتي: (التلقائي):

وهي عملية تحدث بطريقة طبيعية دون مؤثر خارجي لذرات العناصر الثقيلة المشعة وفيها تتحول النواة الأصلية إلى نواة أخف منها وأكثر استقراراً ويصاحب هذا التحول خروج جسيمات وأشعة مثل: (ألفا / بيتا / أشعة جاما).

أنواع التحول النووي:

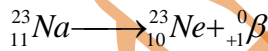
(أ) التحلل النووي المصحوب بفقدان جسيم بيتا ${}_{-1}^0\beta$:

هذا النوع من التحلل النووي يحدث لذرات العناصر التي أنويتها تحتوي على عدد من النيوترونات أكبر من عدد البروتونات وعند خروج جسيم بيتا ${}_{-1}^0\beta$ من نواة العنصر المشع يزداد العدد الذري بمقدار [1] ويبقى العدد الكتلي ثابت.



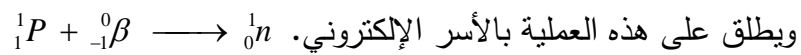
(ب) التحلل النووي المصحوب بفقدان جسيم بيتا الموجبة ${}_{-1}^0\beta$ [بوزيترون]:

عندما ينطلق من نواة عنصر مشع جسيم بيتا الموجبة (بوزيترون) يقل العدد الذري بمقدار واحد ويبقى العدد الكتلي ثابت.



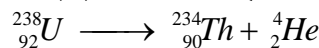
(ج) التحلل النووي المصحوب باكتساب جسيم بيتا ${}_{-1}^0\beta$:

وهذا النوع من التفاعل يحدث للأنوية التي يكون فيها عدد $n < p$ أو عدد $n = p$ وفيه تلجأ النواة إلى امتصاص إلكترون من الطبقة الإلكترونية الأولى ويتحول البروتون إلى نيوترون



(د) التحلل النووي المصحوب بفقدان جسيم ألفا ${}_{2}^4\text{He}$:

وهذا النوع من التفاعل يحدث لذرات العناصر الثقيلة مثل اليورانيوم حيث أن خروج جسيم ألفا ${}_{2}^4\text{He}$ يعمل على أن العدد الذري يقل بمقدار (2) والعدد الكتلي يقل بمقدار (4).



(هـ) التحلل النووي المصحوب بانطلاق أشعة جاما (γ):



وهذا النوع من التفاعل يحدث دون تغيير في العدد الذري والعدد الكتلي وعادة أشعة جاما تكون



أهم التطبيقات على التحول النووي الذاتي:

معرفة فترة عمر النصف للعناصر المشعة لتحديد وتقدير:

- (أ) عمر الأرض: وذلك بأخذ عينات من اليورانيوم التي جمعت من أماكن مختلفة من على سطح الأرض.
- (ب) عمر الأحافير والأشجار المعمرة: وذلك عن طريق الكربون ${}^14\text{C}$ المشع الموجود في عظام الكائن الحي.
- عملية التحول النووي الصناعي:

هي عملية صناعية تحدث للعنصر عن طريق قذف نواة العنصر بقذيفة مناسبة لإحداث اضطراب نووي يؤدي إلى حدوث تغيرات بنواة العنصر يترتب عليها تحول العنصر إلى عنصر آخر أو نظير مشع أو غير مشع.

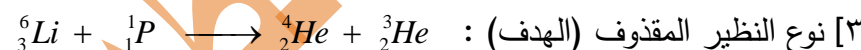
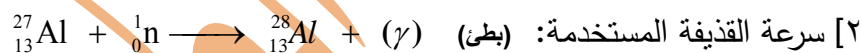
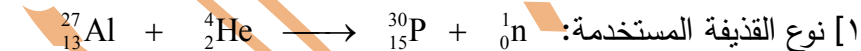
أنواع التفاعلات النووية الصناعية

تفاعلات لإنتاج الطاقة

تفاعلات الانحلال النووي

(أ) تفاعلات الانحلال النووي:

وفيه يتم قذف النواة بقذائف مناسبة لإنتاج نظائر عناصر جديدة وتختلف نواتج هذا التفاعل طبقاً للعوامل الآتية:

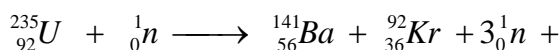


(ب) تفاعلات لإنتاج الطاقة:

الاندماج النووي

الانشطار النووي

الانشطار النووي : يصنف تفاعل نووي صناعي يحدث بقذف نواة ذرة عنصر مشع ثقيل بقذيفة نووية مما ينتج عنه انشطار نواة العنصر المشع إلى نواتين لعنصرين مختلفين في الكتلة وانطلاق عدد من النيوترونات وكمية طاقة هائلة.



تركيب المفاعل النووي:

(أ) الدرع الواقي: وهو عبارة عن معدن سميكة من الصلب يلي ذلك درع من الخرسانة المسلحة تحيط بجميع جوانب المفاعل بسمك يصل إلى (٢م - ٣م) وذلك لمنع نفاذ الإشعاعات الذرية خارج المفاعل.

(٢) مبرد: وهو عبارة عن الماء أو مصهور الصوديوم لامتناس الحرارة الناتجة عن التفاعل حتى لا تتصهر قضبان التحكم والوقود.

(٣) قضبان التحكم: وهي عبارة عن قضبان تصنع من الكاديوم أو البورون. ووظيفتها: التحكم في حدوث التفاعل عن طريق امتصاص النيوترونات والسيطرة على سرعة التفاعل كما تستخدم في إيقاف المفاعل.

(٤) المهدئ:

وهي عبارة عن الجرافيت أو الماء الثقيل (ماء يحتوي على نظير الهيدروجين 2_1H) وهو يعمل على إبطاء سرعة النيوترونات.

(٥) الوقود النووي: وهو عبارة عن قضبان اليورانيوم النقي الذي يحتوي على اليورانيوم ${}^{235}_{92}U$ بنسبة ٣ --- ٤% القابل للانشطار والباقي يورانيوم ٢٣٨.

الاندماج النووي :

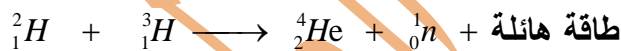
وهو تفاعل نووي يتم باندماج نواتين أو أكثر لعنصر خفيف حيث تتكون نواة عنصر أثقل وكتلته أقل من مجموع كتلة الأنوية المندمجة وهذا التغير في الكتلة يتحول إلى طاقة هائلة.

تفاعلات الاندماج النووي أخطر من تفاعلات الانشطار النووي

و ذلك إلى أن كمية الطاقة الهائلة التي تنتج عن تفاعلات الاندماج النووي تفوق طاقة الانشطار النووي.

مثال :

اندماج نظائر الهيدروجين وتكون نواة الهليوم.



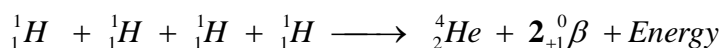
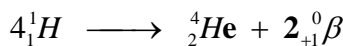
تريتيوم ديوتيريوم

مثال آخر :

التفاعل الاندماجي في الشمس.

ما مصدر الطاقة الهائلة التي تصلنا من الشمس

مصدر الطاقة الهائلة التي تصلنا من الشمس هو اندماج أربعة أنوية من الهيدروجين 1_1H بفعل الحرارة الشديدة في الشمس.



مقارنة بين القنبلة النووية والقنبلة الهيدروجينية:

القنبلة النووية	القنبلة الهيدروجينية
■ الوقود النووي فيها هو اليورانيوم (عنصر ثقيل).	■ الوقود النووي فيها هو أنوية ذرات الهيدروجين (عنصر خفيف).

■ نوع التفاعل انشطاري يعتمد على قذف الأنوية بقذائف نووية.	■ نوع التفاعل اندماجي يعتمد على اندماج الأنوية بفعل الحرارة العالية جداً.
■ ينتج عنه طاقة هائلة.	■ ينتج عنها طاقة تفوق طاقة الانشطار (القنبلة النووية).
■ أضرارها الإشعاعية كبيرة.	■ أضرارها الإشعاعية بسيطة.
■ قوتها تعتمد على الإشعاعات الصادرة منها.	■ قوتها تعتمد على خلطة الهواء الجوي.

الوقاية من خطر التلوث الإشعاعي:

أولاً: احتياطات الأمان في المعامل أو المفاعلات النووية:

- ١) حفظ وتغليف المواد المشعة في مغلفات مزدوجة خاصة بها، وكتابة بعض المعلومات المهمة عليها.
- ٢) تغطية أسطح أماكن إجراء التجارب بطبقة من الرصاص (Pb) لامتصاص الإشعاعات.
- ٣) ارتداء الألبسة الواقية من الإشعاعات وتركها في أماكن العمل حتى لا تكون وسيلة لنقل الإشعاعات إلى الآخرين.
- ٤) الفحص المستمر للإشعاعات باستخدام أجهزة خاصة بذلك.
- ٥) يجب التخلص من المخلفات الإشعاعية ووضعها في مكان آمن يضمن عدم انتقالها إلى البيئات المحيطة.

ثانياً: احتياطات الأمان الخاصة بالحماية من الإشعاع الخارجي:

- ١- التقليل من فترة التعرض للإشعاعات، حيث يُنبه الناس لمغادرة المكان الذي يُحتمل وجود تلوث إشعاعي فيه، وذلك بأسرع وقت ممكن.
- ٢- الابتعاد مسافة كبيرة عن مصدر الإشعاع، ففي ذلك يمكن تقليل معدل التعرض للإشعاع بنسبة أربعة أضعاف؛ كلما ضاعفنا المسافة بين المصدر المشع والإنسان، طبقاً لقانون التربيع العكسي.
- ٣- يجب وضع الحواجز السميكة التي تُبنى من مواد خاصة ذات كثافة عالية مثل معدل الرصاص، حيث تساعد على حجز ومنع انتقال الإشعاعات إلى الأماكن المجاورة.

الوحدة السابعة : الذهب الأسود (النفط) [ثالث ثانوي]

- الذهب الأسود : هو مصطلح أطلقه الاقتصاديون على زيت البترول (النفط) للأسباب الآتية:
- ١) لأنه المصدر الرئيسي للطاقة والصناعة والزراعة والمواصلات وغيرها.
 - ٢) معظم المركبات التي توجد في خام البترول تتميز بأنها تعطي طاقة حرارية عالية عند احتراقها.
 - ٣) جزيئات هذه المركبات يمكن تحويلها كيميائياً بواسطة ترابط جزيئاتها مع بعضها أو بجزيئات أخرى أو تكسيرها للحصول على سلسلة من الجزيئات التي تدخل في صناعات كثيرة.

مكونات البترول الخام (النفط):

البترول كلمة لاتينية تعني زيت الصخور نظراً لأن البترول يوجد بين الصخور في باطن الأرض وهو عبارة عن سائل غليظ القوام لونه بني مخضر أو أسود ويطلق عليه الذهب الأسود.

مكونات البترول وتركيبه:

البترول مخلوط معقد يختلف تركيبه باختلاف المصدر ويتكون أساساً من:

- ١- نسبة كبيرة من المواد العضوية الهيدروكربونية وهي متنوعة فمنها: (الغاز / السائل / الصلب) وتتوقف جودة البترول على الأنواع الموجودة فيه فكلما زادت نسبة الهيدروكربونات الخفيفة كلما زادت قيمة البترول.
- ٢- نسبة قليلة من المركبات العضوية الأوكسجينية والنيتروجينية والكبريتية وتتوقف جودة البترول على نسبة هذه المركبات فكلما قلت نسبتها زادت قيمة البترول.
- ٣- نسبة قليلة من المواد غير العضوية.
- ٤- نسبة من الماء.



أهم العناصر التي تدخل في تركيب النفط:

اسم العنصر	رمزه	النسبة المئوية التقريبية
الكربون	C	٨٢ إلى ٨٧%
الهيدروجين	H	١٢ إلى ١٥%
الكبريت	S	٠.١ إلى ٦%
النيتروجين	N	٠.١ إلى ١.٥%
الأوكسجين	O	٠.١ إلى ٥%

(١) نظرية الكربيد The Carbide theory (الفرض غير عضوي)

تُنسب هذه النظرية أو الفرضية إلى العالم الروسي (مندليف) ونفترض من هذه النظرية أن أصل النفط هو مركبات غير عضوية تعرف بالكربيدات والتي تتفاعل مع بخار الماء في باطن الأرض تحت ظروف خاصة.

من عيوب نظرية الكربيد:

- ١- عجز هذه النظرية عن تفسير وجود بعض المركبات النيتروجينية والأكسجين.
- ٢- عجز هذه النظرية عن تفسير وجود مادة الكلور وفيل وبعض المركبات العضوية التي تُظهر نشاطاً ضوئياً.

(٢) نظرية الأصل الحي (الفرض العضوي) :

تُنسب هذه النظرية للعالم (أنجلر) حيث إنه استطاع تحضير سائل يشبه النفط وذلك من خلال عملية التقطير الإتلافي لشحوم الأسماك تحت ضغط عالي وحرارة شديدة حيث وجد أن هذا السائل يحتوي على بعض الهيدروكربونات الحلقية الأروماتية وبعض المركبات ذات النشاط الضوئي.

تلخيص نظرية الأصل الحي (الفرض العضوي):

- ١- حدوث براكين شديدة بالقرب من المحيطات والبحار تتسبب في موت الحيتان والكائنات البحرية بسبب ذوبان غاز ثاني أكسيد الكبريت الناتج من الحمم البركانية.
- ٢- تراكم الحمم البركانية على الحيوانات الميتة ونتيجة للحرارة الشديدة الناتجة من البراكين والضغط الشديد وفي وجود بعض أنواع البكتيريا تتحلل هذه الكائنات على مر السنين لينتج عن ذلك زيت النفط (البتروول).

طرق الكشف عن وجود النفط:

توجد طرق عديدة يمكن بواسطتها الاستدلال على أماكن تواجد النفط وهي طرق بسيطة وتقليدية:

- ١- وجود بقع زيتية على سطح الأرض أو سطح الماء.
- ٢- تسرب الغاز الطبيعي من خلال بعض الشقوق التي توجد على سطح الأرض.
- ٣- وهذه الطرق والظواهر تدل على إمكانية وجود النفط في طبقات قريبة من سطح الأرض.

الطرق الحديثة لاستكشاف النفط:

(١) قياس الجاذبية الأرضية: تعتمد هذه الطريقة على أن:

- الجاذبية الأرضية على سطح الأرض تتناسب طردياً مع كثافة الصخور الموجودة في باطن الأرض. تكون كثافة الصخور المترسبة تحت طبقة النفط قليلة.

■ إذا توفرت هذه الشروط السابقة بالإمكان تحديد أماكن وجود النفط عن طريق قياس الجاذبية على سطح الأرض عدة مرات وعمل خرائط توضح الأماكن التي تنخفض فيها الجاذبية والتي تتخذ مؤشراً لوجود الصخور المترسبة تحت طبقة النفط.
(٢) قياس المغناطيسية الأرضية:

وهذه الطريقة تعتمد على وجود انخفاض في المغناطيسية الأرضية بسبب الصخور الملحية التي توجد -غالباً- بالقرب من النفط وبذلك تقاس المغناطيسية وتدون المعلومات في خرائط تحدد الأماكن التي لوحظ فيها انخفاض المغناطيسية.

(٣) قياس الاهتزازات الأرضية:

هذه الطريقة تُعد من أكثر الطرق الحديثة لاستكشاف النفط وتحديد أماكن وجوده تحت سطح الأرض وهي تعتمد على: إحداث هزة أرضية ضعيفة باستخدام المتفجرات على عمق (٢٠ - ٣٠ م) ثم استقبال الموجات الصوتية التي تنعكس من باطن الأرض بواسطة أجهزة تسمى جيوفونات يتم تثبيتها في أماكن متباعدة عن سطح الأرض وعلى مسافات محدودة من مركز التفجير.
■ تنتقل الموجات الصوتية من أجهزة الاستقبال إلى جهاز يقوم برسم الهزات بواسطة جهاز السيزموجراف.

استخراج النفط: يتم استخراج النفط من خلال الخطوات الآتية:

(١) تحديد الأماكن المحتملة لوجود النفط بالطرق السابقة.

(٢) إجراء عمليات الحفر الاستكشافية.

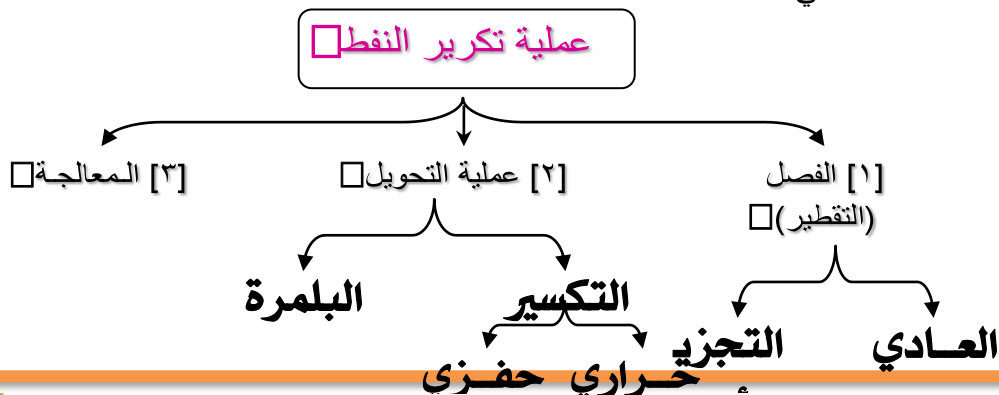
(٣) تحديد سعة حقول النفط وذلك عن طريق حفر عدة آبار تحدد أماكنها بدقة.

(٤) عند الوصول إلى أماكن النفط يتم استخراج النفط تلقائياً إلى سطح الأرض بالاحتمالات الثلاثة الآتية:

- الاحتمال الأول: اندفاع النفط بواسطة الغازات المتحللة منه (كيف)؟ بسبب أن الضغط عندما يقل على هذه الغازات تمتد الغازات فتندفع الغازات إلى الخارج حاملة النفط معها.
- الاحتمال الثاني: اندفاع النفط بواسطة الماء الذي يوجد تحت النفط.
- الاحتمال الثالث: اندفاع النفط بواسطة الغاز الطبيعي الذي يوجد فوق طبقة النفط.

خطوات تكرير النفط :

هناك عدة عمليات صناعية يتم إجراؤها على الخام بعد استخراجه وتصفيته وفصل الماء منه يوضح ذلك المخطط الآتي:



التقطير التجزيئي لزيت البترول:

- ويتم ذلك باستخدام أبراج خاصة تسمى بأبراج التقطير أو التجزئة، وهي عبارة عن اسطوانة معدنية يصل طولها إلى حوالي ٣٠م ويتراوح قطرها بين ٣ إلى ٥ م وتتكون هذه الأسطوانة من عدة غرف يفصلها عن بعضها البعض إناء معدني يحتوي على عدد من الصمامات ويوجد أسفل كل غرفة فتحة موصلة بأنبوب وذلك لنقل المادة المقطرة إلى خارج البرج.

آلية عملية التقطير التجزيئي:

- يتم دفع النفط الخام إلى أنابيب متعرجة داخل فرن كبير للتسخين تصل درجة حرارته إلى ٥٠٠م° تقريباً ونتيجة لهذه الحرارة الشديدة تتبخر مكونات النفط إلى برج التقطير وبانخفاض درجة الحرارة تتكثف المواد ذات الوزن الجزيئي الكبير أولاً وتتدفق باقي الأبخرة إلى أعلى عبر الصمامات فيحدث تكثيف للمواد بحسب وزنها الجزيئي في كل غرفة.

اسم المركب	درجة الغليان (م°)	عدد ذرات الكربون في الجزي	أهم الاستخدامات
(١) غاز البترول	أقل من ٤٠م°	C_1 --- C_4	يستخدم كوقود للطبخ وتدفئة المنازل وهي مادة أولية لبعض الصناعات البتروكيميائية
(٢) أثير البترول	من ٣٠ - ٩٠م°	C_5 --- C_6	يستخدم للغسيل الجاف كمذيب كما يستخدم كوقود.
(٣) الجازولين	من ٤٠ - ٢٠٠م°	C_6 --- C_{12}	يستخدم كوقود للطائرات والسيارات.
(٤) الكيروسين	من ٢٠٠ - ٣٠٠م°	C_{12} --- C_{16}	يستخدم كمادة أولية للبتروكيماويات وقود لمراقد الكيروسين وأجهزة الإضاءة.
(٥) زيت الغاز الخفيف	٢٥٠ - ٣٥٠م°	C_{15} --- C_{18}	يستخدم كزيت للوقود ولتدفئة المنازل ووقود لمحركات الديزل ووقود للقاطرات ويدخل في صناعة البتروكيماويات.
(٦) زيت الغاز الثقيل	أكثر من ٣٥٠م°	C_{16} --- C_{22}	يستخدم كزيت للتشحيم، مادة أولية تدخل في الصناعات البتروكيماويات.
(٧) الشحوم	أكثر من ٤٠٠م°	أكثر من C_{18}	مادة لتشحيم الآلات والمحركات.
(٨) البارافين والشمع	أكثر من ٤٥٠م°	أكثر من C_{20}	يستخدم كمادة أولية لصناعة مواد التجميل والتلميع ومادة أولية تدخل في صناعة المواد البتروكيميائية.
(٩) المخلفات الصلبة	أكثر من ٥٠٠م°	أكثر من C_{26}	(الأسفلت) يستخدم لربط الطرق الفار المستخدمة لسد الشقوق في سقف المنازل.

التحويل (Conversion):

هو تحويل نواتج البترول الأقل استخداماً إلى نواتج أكثر استخداماً بغرض زيادة قيمتها الاقتصادية.

أسباب تحول الهيدروكربونات الثقيلة إلى الجازولين :

- ١- تزايد الطلب على مادة الجازولين المستخدمة كوقود.
- ٢- لا تتعدى نسبة المقطرات الخفيفة الناتجة من عملية التقطير التجزيئي كجازولين سوى ٢٠% وهذه النسبة أقل كثيراً من نسبة الاحتياج إليها وهي ٥٣%.

كيف تتم عملية التحويل؟

ج/ تتم عملية التحويل بإحدى الطريقتين:

(١)التكسير: وهي تشمل التكسير الحراري - التكسير الحفزي.

(٢)البلمرة: وهي عملية عكسية لعملية التكسير.

عملية التكسير (Cracking):

هي عملية تحلل الجزيئات الكبيرة مثل: (الكيروسين والمازوت) الأقل استخداماً إلى جزيئات أصغر مثل جزيئات الجازولين وتتم عملية التكسير بإحدى الطريقتين الآتيتين:

(أ) التكسير الحراري (Thermal Cracking):

هي عملية تسخين المشتقات النفطية الثقيلة مثل الكيروسين والمازوت عند درجات مرتفعة تتراوح ما بين (٥٥٠ - ٦٠٠ م°) وعند ضغط عالي وفي معزل عن الهواء.

(ب) التكسير الحفزي (Catalytic Cracking):

هي عملية يتم فيها تكسير الجزيئات الكبيرة من الألكينات في درجة حرارة أقل وضغط عادي ولكن في وجود عوامل حفازة. مثال: السليكا SiO_2 أو أكسيد الألومنيوم Al_2O_3 .

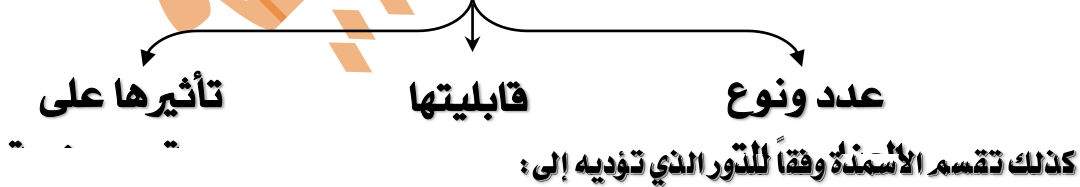
إعادة التشكيل Reforming:

هي عملية عكس عملية التكسير حيث يتم تشكيل المركبات ذات الأوزان العالية من مركبات الهيدروكربونات الصغيرة باستخدام العوامل الحفازة.

الوحدة الثامنة : الكيمياء الصناعية (ثالث ثانوي)

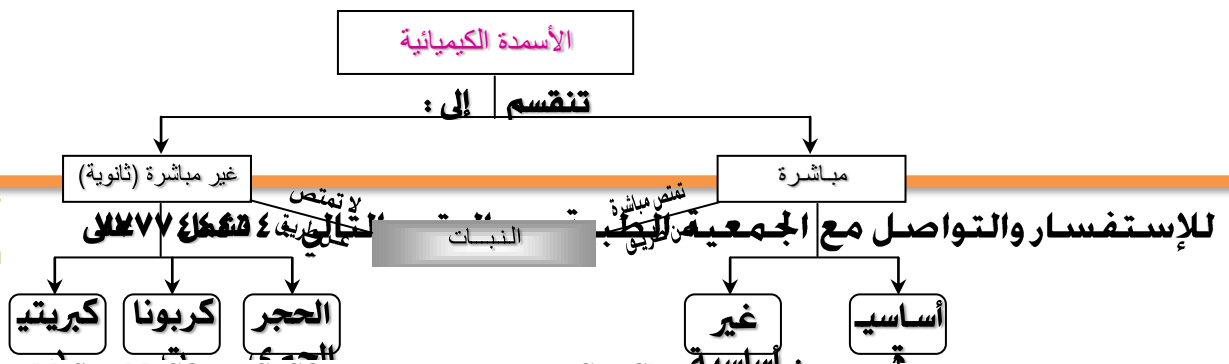
تعريف الكيمياء الصناعية: فرع الكيمياء الذي يهتم بتحويل المعارف العلمية البحتة إلى جانب تطبيقي من خلال إيجاد الوسائل التقنية (التكنولوجية) لترجمة هذه المعارف إلى منتجات صناعية تسهم في حل مشاكل الإنسان في مجال الحياة المختلفة.

تصنيف الأسمدة: تُصنف الأسمدة بعدة طرق مختلفة طبقاً للشكل الآتي :



أسمدة غير مباشرة أسمدة

تصنيف الأسمدة الكيميائية: من حيث العناصر التي يحتاجها النبات:



صناعات كيميائية لمكافحة الحشرات الضارة [المبيدات]:

الأضرار الناتجة عن الحشرات:

توجد في البيئة أعداد هائلة من الحشرات بعضها نافع والبعض الآخر ضار فمثلاً:

- ١- الحشرات تنقل العديد من الأمراض للإنسان والحيوان.
- ٢- الحشرات تفتك بالعديد من الأشجار ذات المردود الاقتصادي مثل أشجار الفواكه.
- ٣- الحشرات تقضي على أهم مصادر الغذاء والدخل القومي الذي يعتمد عليه المجتمع.
- ٤- تقوم بنقل الأمراض لقطعان الماشية والحيوانات ذات المردود الاقتصادي.

تطور صناعة المبيدات :

يرجع تطور صناعة المبيدات إلى اكتشاف النفط وتطور الوسائل الحديثة في تقطير واستخلاص مركبات مختلفة تدخل في تطور صناعة المبيدات وبأقل كلفة ومن هذه المركبات (البنزين - الأوليفينات - الإلكينات الحلقية والكحولات).

تقسيم المبيدات: قسمت المبيدات الحشرية إلى صنفين اثنين هما:



مركبات الفوسفور:

وهي مبيدات تحتوي على مركبات الفوسفور العضوية.

مميزاتها:

تتميز بقدرتها العالية على التحلل في وقت قصير دون أن تترك آثار ضارة على البيئة وهي فعالة جداً في مقاومة الحشرات.

أضرارها:

لها تأثير سلبي على الإنسان.

الأضرار الناتجة من استخدام الأسمدة والمبيدات:

- الإخلال بالتوازن البيئي بسبب قتلها للحشرات الحيوانات والطيور المفيدة.
- إفساد التربة ومصادر المياه والتي تؤدي إلى العديد من الأمراض.
- تسمم الكثير من البشر من استخدام هذه المبيدات والأسمدة.

صناعات كيميائية في مجال الكساء :

قدمت الكيمياء خدمات عظيمة للإنسان في مجال توفير الكساء الذي يقيه من شدة الحر والبرد كما أن الألوان الزاهية التي تتميز بها الألياف الصناعية أتاح المجال لصناعة ألوان متعددة من الملابس الجميلة.

صناعة الألياف الصناعية:

تنقسم الألياف الصناعية إلى :

- ألياف طبيعية نباتية مثل : (القطن - والكتان).
- ألياف طبيعية حيوانية مثل : (الصوف والحبر).
- ألياف مشتقة من نواتج طبيعية مثل : (السيلوز) والذي يصنع منه نوعان من الألياف هما:
البولي أميد (النايلون) : يعد البولي أميد (النايلون) من أهم الألياف الصناعية التي تم إنتاجها من مركبات عضوية وتم اكتشاف هذه الألياف على يد الأمريكي (والايس كارودرس).

مميزات النايلون ٦٦ :

- تمتاز خيوط النايلون بأنها لا تتأثر بالماء عند غسلها.
- لا تتكسح ولا تحتاج إلى الكي.
- سريعة التجفيف ولا تنقطع بسهولة عند شدتها.

أهم استخدامات النايلون ٦٦ :

- يستخدم في صناعة أنواع مختلفة من الأقمشة والسجاد والبطانيات وفرش الشعر.
- يستخدم في صناعة إطارات السيارات.
- يستخدم في صناعة بعض الخيوط المستخدمة في الجراحة.
- يستخدم في صناعة مضارب التنس.

مميزات الداكرون :

- مادة تشبه الصوف وتصنع منه البدلات الرجالية والتي تتميز بألوانها الزاهية وقدرتها على مقاومة البلل ولا تحتاج إلى الكي.

أهم استخدامات خيوط الداكرون:

- تستخدم في صناعة الشريط المغنط المستخدم في صناعة أشرطة الفيديو.

٢- تستخدم رقائق ألياف الداكرون في مجال الطب (العمليات الجراحية الدقيقة) مثلاً في ترقيع بعض الأجزاء المقطوعة كالصمامات في القلب.

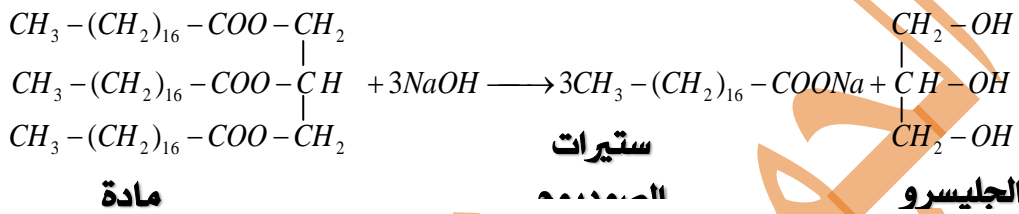
ملاحظة: هذه الرقع من دقائق ألياف الداكرون غير سامة ولا تثير إي حساسية أو مقاومة من قبل الجسم ولا تؤدي إلى تجلط الدم.

الصناعات الكيميائية للمواد الاستهلاكية :

١- صناعة الصابون :

تتم صناعة الصابون عن طريق عملية تصبن الدهون وهي المواد المسماة (جليسيريدات الأحماض الدهنية) مثل مادة التريسترين حيث إنها تتفاعل مع محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH وينتج عن ذلك تكوين الصابون ومادة الجليسرول.

زيت (دهن) + قاعدة قوية ← جليسرول + ملح الحمض الدهني (الصابون)



التصبن : هو تحول الزيوت أو الدهون إلى صابون ويتم ذلك بالتحليل المائي للدهون بفعل القواعد القوية مثل NaOH أو KOH .
المنظفات الصناعية :

هي مركبات كيميائية ذات نشاط سطحي تستخدم لإزالة المواد الغريبة من السطوح الصلبة لأنها تقلل من التوتر السطحي للماء وتسبب انفصال المواد الغريبة.

أهمية المنظفات الصناعية:

- ١- القدرة على التنظيف حتى في الماء العسر .
 - ٢- لا تعتمد صناعتها على الزيوت والدهون التي يحتاجها الإنسان .
 - ٣- لها جوانب اقتصادية هامة من حيث الاستهلاك .
- تركيب المنظفات الصناعية:** تتكون المنظفات الصناعية من شقين أحدهما:
- ١- الشق الأول: كاره للماء وهو السلسلة الهيدروكربونية (R⁻).
 - ٢- الشق الثاني: المحب للماء وهو مجموعة الكبريتات OSO₃ أو الكبريتيت SO₃ أو الهيدروكسيل OH ومجموعة الأمونيوم NH₄⁺ - .
- تتقسم المنظفات الصناعية حسب تركيبها الكيميائي إلى :

المنظفات الصناعية الأيونية □ المنظفات الصناعية الكاتيونية □ المنظفات الصناعية غير الأيونية □

صناعة الشامبو :

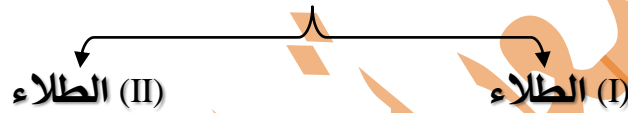
يعتبر الشامبو من المواد الأكثر تعقيداً من الصابون أو بقية المنظفات (علل).
لأن صناعته تتطلب إضافة العديد من المواد التي تجعل له القدرة على تنظيف الشعر وإكسابه خصائص صحية وجمالية.

المواد المضافة إلى الشامبو:

- ١- يضاف إلى أميد المنظف مواد أخرى مثل (EDTA) التي تساعد على منع تكوين رواسب من أيونات الكالسيوم والماغنسيوم التي توجد في الماء.
- ٢- يضاف زيوت معدنية تساعد على تعويض الزيوت الطبيعية التي تفرزها قشرة الرأس والتي تزال عند استخدام الشامبو.
- ٣- تضاف مواد معطرة ومواد أخرى لتساعد على إعطاء الشعر قواماً ولمعاناً.

د. صناعة الطلاء:

صناعة الطلاء (الدهان) : ينقسم الطلاء إلى نوعين حسب نوع المذيب إلى :



أولاً: الطلاء المائي:

وهو يتكون من مزيج من مادتي الإستيرين والبيوتادين وهما عبارة عن بوليمرات تمتزج مع بعضها مكونة مستحلباً لزجاً ويضاف الماء إليه كمذيب ويضاف إليه مادة أخرى تساعد على جعل قطرات المستحلب (غير الأيونية) تذوب في الماء وتمتزج معه.

ثانياً : الطلاء الزيتي:

يتكون الطلاء الزيتي من البوليمرات مثل: (طلاء الإكريليك) ومادة زيتية تعمل على تكوين مستحلب وتتميز بقدرتها على التطاير (علل).

ج/ لكي تساعد على جفاف مادة الطلاء والتصاقه بالسطوح.

ومن أهم هذه الزيوت هي زيت فول الصويا - زيت الخروع وزيت جوز الهند

ويضاف مادة مذيية للطلاء مثل مادة التورينتين **Turpentine**.

مقارنة بين الطلاء المائي والزيتي:

وجه المقارنة	الطلاء المائي	الطلاء الزيتي
التركيب	مزيج من مادتي الإستيرين والبيوتادين مكونة مستحلباً لزجاً.	طلاء الإكريليك + مادة زيتية تعمل على تكوين مستحلب له القدرة على التطاير.

المذيب	الماء.	مادة التورنتين.
التجفيف	يتم بتبخر الماء (المذيب).	تطاير المادة المذيبة أو أكسدة الزيوت الموجودة بالطلاء.

الوحدة التاسعة : الكيمياء والبيئة

تعريف البيئة:

هي الوسط أو المجال المكاني الذي نعيش فيه ونتفاعل معه سلباً أو إيجابياً.
عناصر البيئة: التوازن القائم بين مختلف عناصر البيئة توازن دقيق يرجع لقدرة الخالق الله سبحانه وتعالى الذي أحكم صنع البيئة بدقة بالغة من حيث النوع والخصائص والوظيفة.

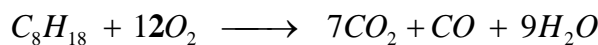
التوازن البيئي: تفاعل ديناميكي ومتوازن بين عناصر بين عناصر البيئة المختلفة.
تعريف التلوث: هو اختلاف الاتزان القائم بين مكونات النظام البيئي لحدوث تغيرات يترتب عليها أضرار.

إن: الملوثات هي: المواد التي تخل بأنظمة التوازن البيئي وتخل بعناصر البيئة الحية وغير الحية.
أنواع الملوثات:

ملوثات الهواء: يرجع تلوث الهواء الجوي إلى:
أسباب طبيعية: (مثل البراكين واحتراق الغابات).
أسباب صناعية: (مثل استخدام كميات هائلة من الوقود [الفحم / الغاز الطبيعي / البترول])
والتي ينتج عنها كميات هائلة من الغازات الملوثة للبيئة، والتي تتصاعد في الهواء وتسمى بالملوثات الأولية وعندما تتحد هذه الملوثات مع أكسجين الهواء الجوي وبخار الماء تكون ملوثات ثانوية مثل: (O₃ الأوزون - HNO₃ ، H₂SO₄).

تلوث الهواء بأول أكسيد الكربون CO:

غاز أول أكسيد الكربون ينتج من عمليات الاحتراق غير الكامل للوقود العضوي. مثال: احتراق الجازولين احتراق غير تام.



كذلك ينتج غاز أول أكسيد الكربون من احتراق الفحم أو الخشب في الأماكن المغلقة.

أضرار غاز CO :

يؤدي استنشاقه بكميات كبيرة إلى حدوث صداع ثم إغماء وقد يؤدي إلى الوفاة (علل).

ج/ ويرجع ذلك أن غاز CO شديد الارتباط بمادة الحديد في الهيموجلوبين مما يؤدي إلى عدم قدرة الدم على نقل الأكسجين إلى خلايا الجسم .

أضرار ثاني أكسيد الكبريت وثالث أكسيد الكبريت:

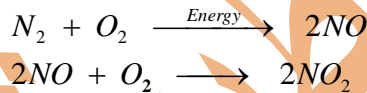
- ١- يؤثر على الصحة العامة للإنسان.
- ٢- تنوب أكاسيد الكبريت في الماء مكونة أحماض مثل حمض الكبريتيك ولذا فهي أحد الأسباب الرئيسية لتكوين الأمطار الحمضية التي لها تأثير سلبي على الزراعة والمياه الجوفية والمواد الحجرية والرخام.

٣) أكاسيد النيتروجين NOx : مصادر أكاسيد النيتروجين:
أ) مصادر طبيعية مثل :

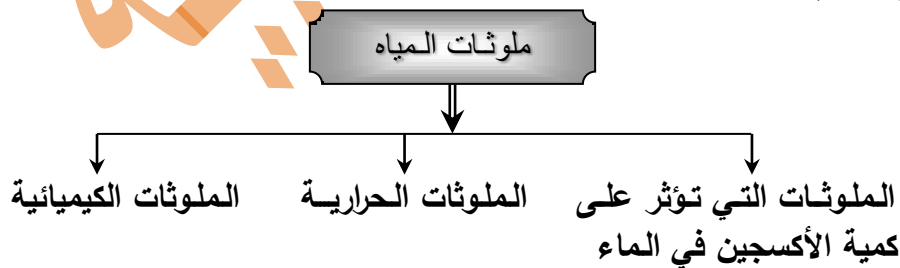
- ١) النشاط البركاني.
- ٢) النشاط البكتيري.
- ٣) اتحاد غاز النيتروجين الموجود في الهواء الجوي بفعل الشرر الكهربائي والذي ينتج أثناء البرق.

ب) مصادر صناعية: مثل :

- ١- احتراق الوقود المحتوي على النيتروجين أو الشوائب النيتروجينية.
- ٢- اتحاد النيتروجين والأكسجين الموجود بالهواء الجوي بفعل الحرارة العالية والضغط ويتكون غاز أكسيد النيتريك ثم يتأكسد (NO) مباشرة بفعل الهواء الجوي إلى (NO_2) حسب المعادلات الآتية:



ثانياً: تلوث المياه:



أولاً: الملوثات التي تؤثر على كمية الأكسجين في الماء:

التحلل البيولوجي للمركبات العضوية الموجودة في مخلفات الصرف الصحي والتي تحتاج إلى وجود الأكسجين تؤدي إلى هبوط نسبة الأكسجين في الماء.

ثانياً: الملوثات الحرارية :

زيادة درجة حرارة المياه المستخدمة في شبكات التبريد في المصانع ومولدات الطاقة تسبب انخفاض نسبة الأكسجين في الماء كما أنها تسبب في القضاء على الكائنات الحية ونمو الطحالب الملوثة.

ثالثاً: الملوثات الكيميائية: مصادرها وأضرارها:

- 1) تسرب البترول والزيوت من الناقلات إلى مياه البحار والمحيطات.
- 2) المنظفات المنزلية: وهي تنتقل مع مياه الصرف الصحي المنزلي إلى مصادر المياه الطبيعية.
- 3) المبيدات الحشرية: وهي تتجرف مع مياه الأمطار والسيول إلى مصادر المياه السطحية.
- 4) الأسمدة النباتية: وهي تتجرف مع المياه وتؤدي إلى نمو الأعشاب والطحالب بصورة وبائية.
- 5) المخلفات الصناعية: وهي التي تحتوي على الأحماض والقواعد مثل حمض الكبريتيك وحمض النيتريك وهي تأتي بطريقة مباشرة أو بطريقة غير مباشرة عن طريق الأمطار الحمضية وتؤدي إلى انخفاض قيمة (PH) للمياه وبذلك تؤدي إلى موت الأسماك.
- 6) مخلفات المناجم والمصانع: وهي تحتوي على المعادن الثقيلة مثل الزئبق والكاديوم والرصاص وهي مواد شديدة السمية فمثلاً الزئبق يؤدي إلى إتلاف خلايا الدماغ.
- 7) المترسبات: وهي تشمل على المواد التي تتجرف مع المياه من سطح التربة لتترسب في قيعان الأنهار والبحار وتتراكمها تؤدي إلى اختناق الكائنات البحرية الحية.

ملوثات التربة:

- 1) التلوث الكيميائي: ويتم عن طريق المبيدات الحشرية والفطرية مبيدات الأعشاب وكل هذه المبيدات تسبب اختلالاً في التوازن البيئي.
- 2) الأسمدة المستخدمة لتخصيب التربة والتي تحتوي على نسبة من مركبات النيتروجين أو الفوسفات وهي مواد سامة.
- 3) التلوث بالمعادن الثقيلة.
- 4) التلوث الناتج من الأسلحة الكيميائية.
- 5) التلوث النووي الناتج من الإشعاعات المنبعثة عند حدوث خلل في المفاعلات النووية.

الحلول المقترحة للحد من تلوث البيئة:

- 1) إزالة الملوثات من المواد الخام.
- 2) إزالة أو معالجة الملوثات الناتجة من احتراق الوقود.
- 3) استخدام بدائل أخرى للطاقة أقل خطراً على البيئة.
- 4) معالجة مياه الصرف الصحي.
- 5) استخدام بعض الإجراءات الوقائية.