

المملكة العربية السعودية  
الإدارة العامة للتعليم بمنطقة المدينة المنورة  
وزارة التعليم  
الفصل الصيفي / ثانوية الملك عبد العزيز



وزارة التعليم  
Ministry of Education

**ملخص كيمياء " ٣ "**  
**إعداد الطالب / عبد الله أديب نجار**  
**ثانوية مازز الإيمان**  
**إشراف واعتماد المعلم / عبد القادر بادي الأزهري**  
**ثانوية أحد**



## الغازات

## خواص الغازات:

<ul style="list-style-type: none"> <li>● الغازات دائماً في حركة مستمرة ، لذلك تطبق نظرية الحركة الجزيئية للغازات</li> <li>● جسيمات الغاز تحتوي على طاقة كامنة ، لهذا السبب تتحرك + نظرية الحركة الجزيئية.</li> <li>● تتعدم قوة التجاذب و التنافر في الغاز ، علل. لأن الفراغات بين الجسيمات كبيرة</li> <li>● الغازات تتصادم فيما بينها تصادم مرن أي أن الجسيمات لا تفقد طاقتها الحركية عن التصادم</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● تتمدد بالحرارة</li> <li>● لها خاصيتي الانتشار و التدفق</li> <li>● كثافتها منخفضة ، علل. لأن جسيماتها متباعدة</li> <li>● قابلية للانضغاط</li> <li>● جسيماتها صغيرة</li> </ul>
---	---

على ماذا تعتمد نظرية الحركة الجزيئية؟

● حجم الجسيم. ● حركة الجسيم. ● طاقة الجسيم.

قانون طاقة الجسيم:

$$KE = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

يعتمد على سرعة و كتلة الجسيم

الطاقة الحركية  $KE$

كتلة الجسيم  $m$

سرعة الجسيم  $v$

● الانتشار: تداخل الغازات مع بعضها البعض

● التدفق: خروج الغاز من فتحة صغيرة جداً (ثقب) إلى الهواء الجوي ومن ثم ينتشر

قانون جراهام للتدفق:

سرعة التدفق تتناسب عكسياً مع الجذر التربيعي للكتلة المولية للغاز

$$\text{معدل التدفق} \propto \frac{1}{\sqrt{\text{الكتلة المولية}}}$$

قانون جراهام للانتشار:

$$\frac{\text{معدل انتشار } A}{\text{معدل انتشار } B} = \sqrt{\frac{\text{الكتلة المولية } B}{\text{الكتلة المولية } A}}$$

Hydrogen	💡
1	
H	
1.008	

Nitrogen	💡
7	
N	
14.007	

المعطيات :	المطلوب :
A الكتلة المولية للأمونيا $17\text{g/mol} = \text{NH}_3$	نسبة معدل الانتشار = ??
B الكتلة المولية لكوريد الهيدروجين $36\text{g/mol} = \text{HCL}$	

الحل:	معدل الانتشار
$\sqrt{\frac{36}{17}} = 1.46$	$\sqrt{\frac{B \text{ الكتلة المولية}}{A \text{ الكتلة المولية}}}$

كيفية حساب الكتلة المولية :

كتلة النيتروجين الذرية =  $14.007$

مثال:  $\text{NH}_3$

كتلة الهيدروجين الذرية =  $1.008$

الكتلة المولية للأمونيا =  $17 = (1 \times 3) + (14 \times 1)$

### الضغط:

قانون دالتون للضغوط الجزئية للغازات:

$$P_{total} = P_1 + P_2 + P_3 + \dots P_n$$

- من أثبت وجود الضغط؟

العالم الإيطالي تورشلي

- ما هو الضغط وكيف نشأ؟

هو القوة الواقعة على وحدة المساحة ، نشأ نتيجة

تحرك الغاز في الغلاف الجوي

- أجهزة قياس الضغط:

(١) بارومتر : لقياس الضغط الجوي

(٢) مانومتر : لقياس الغاز المحصور

(٣) باسكال : قياس القوة على المساحة

ملاحظة:

يعتمد قانون دالتون على الضغوط

الجزئية ، لا على الغازات المختلفة

ملاحظة:

يعتمد الضغط الجزئي للغاز على عدد

مولاته و حجم الوعاء و درجة حرارة

خليط الغاز ، ولكنه لا يعتمد على

نوع الغاز

ملاحظة:

١ ضغط جوي يقابله  $760$  ملم من

عامود الزئبق

## مسائل تدريبية:

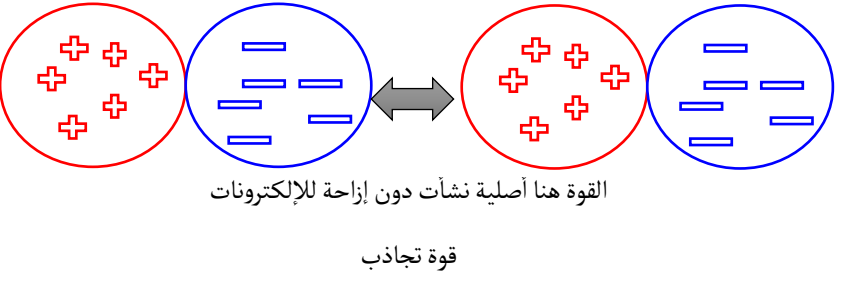
<p>القانون المستخدم: قانون معدل التدفق ص ١٤</p>	<p>سؤال ١ / صفحة ١٥</p>
<p>الحل:</p> <p>كتلة N<sub>2</sub> المولية = ١٤ x ٢ = ٢٨ / كتلة Ne المولية = ٢٠ x ١ = ٢٠</p> $\frac{\sqrt{7}}{14} = \frac{1}{\sqrt{28}} = \text{معدل تدفق Ne} = \text{N}_2$ $\frac{\sqrt{5}}{10} = \frac{1}{\sqrt{20}} = \text{معدل تدفق}$	<p>المعطيات:</p> <p>Ne</p> <p>N<sub>2</sub></p> <p>المطلوب:</p> <p>الكتلة المولية لـ N<sub>2</sub> و Ne</p> <p>معدل التدفق لـ N<sub>2</sub> و Ne</p>
<p>القانون المستخدم: قانون معدل الانتشار</p>	<p>سؤال ٢ / صفحة ١٥</p>
<p>الحل:</p> <p>الكتلة المولية لـ CO = (16x1) + (12x1) = 28</p> <p>الكتلة المولية لـ CO<sub>2</sub> = (16x2) + (12x1) = 44</p> $1.3 = \sqrt{\frac{44}{28}} = \text{معدل الانتشار}$	<p>المعطيات:</p> <p>CO أول أكسيد الكربون</p> <p>ثاني أكسيد الكربون CO<sub>2</sub></p> <p>المطلوب:</p> <p>الكتلة المولية لـ CO و CO<sub>2</sub></p> <p>معدل انتشار CO لـ CO<sub>2</sub></p>
<p>الحل:</p>	<p>سؤال ٤ / صفحة ٢٠</p>
<p>الحل:</p> $P_{total} = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n$ $P_{total} = P_1 + P_2$ $P_2 = P_{total} - P_1$ $P_2 = 600 - 439 = 161$	<p>المعطيات:</p> <p>الضغط الكلي = P total = ٦٠٠</p> <p>الضغط الجزئي للهيليوم = P<sub>1</sub> = ٤٣٩</p> <p>المطلوب:</p> <p>الضغط الجزئي للهيدروجين = P<sub>2</sub> = ؟</p>

## قوة التجاذب

مقدمة: الاختلاف في قوى التجاذب ينتج عنه اختلاف في حالات المادة سائل - صلب - غاز

<p>هناك قوتان في الجزيئات :</p> <p>(١) داخلية: داخل الجزيء</p> <p>أ. رابطة أيونية ب. رابطة فلزية ج. رابطة تساهمية</p> <p>(٢) خارجية: خارج الجزيء</p> <p>أ. تشتت ب. قطبية ثنائية ج. هيدروجينية H</p>	<p>غاز</p> <p>الجسيمات متباعدة</p>	
	<p>سائل</p> <p>متراصة بانتظام</p>	
	<p>صلب</p> <p>متراصة عشوائياً</p>	

<p>تحدث عملية إزاحة الإلكترونات</p> <p>تنافر</p> <p>تجاذب</p> <p>قوة التشتت</p>	<p>١. قوى التشتت:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● قوة ضعيفة ، نتجت عن إزاحة الإلكترونات بشكل مؤقت .</li> <li>● تنشأ بعد إزاحة الإلكترونات قوة ثنائية القطب</li> </ul> <p>متى تزداد قوة التشتت ؟</p> <p>تزداد بزيادة الحجم الذري (عدد الإلكترونات في الذرة)</p> <p>أيهما أعلى في قوة التشتت ؟ اليود I53 أم البروم Br 35 ، علل .</p> <p>اليود ، لأن حجمه أكبر</p>
<p>ملاحظة:</p> <p>قوة التشتت تنشأ في المركبات غير القطبية</p>	

 <p>القوة هنا أصلية نشأت دون إزاحة للإلكترونات</p> <p>قوة تجاذب</p>	<p>❖ ٢. القوة ثنائية القطب:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● التعريف: تجاذب بين منطقتين مختلفتي الشحنة – دون إزاحة للإلكترونات.-</li> <li>● الرابطة القطبية أقوى من رابطة التشتت</li> <li>● تنشأ فقط في المركبات القطبية ، مثل: HCL حمض الكلور و HF، حمض الفلور</li> </ul>
<p>👉 ملاحظة :</p> <p>الجزيئات القطبية الصغيرة تحتوي على قوى ثنائية قطبية عالية</p>	

<p>❖ ٣. الرابطة الهيدروجينية H</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● تنشأ عندما تقع ذرة هيدروجين بين ذرتين ذات كهروسالبية عالية و بها أزواج إلكترونات حرة</li> <li>● الفلور F ، الكلور Cl ، وأكسجين O ، نيتروجين N عناصر ذات كهروسالبية عالية</li> <li>● علل. الرابطة ال H في جزيء الماء أقوى من الرابطة ال H في جزيء الأمونيا. لأن الكهروسالبية للأكسجين أكبر من الكهروسالبية للنيتروجين</li> </ul> <p>👉 ملاحظة :</p> <p>الرابطة ال H أقوى من قوى التشتت و القوى الثنائية القطبية</p>
---

خواصها:

● جسيماتها مقيدة ، علل .

لوجود قوة التجاذب بين جسيماتها

● السوائل لا يحصل لها انضغاط ، علل .

لأن جسيماتها متراسة و مترابطة ومنتظمة و لا توجد بينها فراغات .

● تطبق النظرية الحركية الجزيئية

● تعتبر غازات السوائل من الجوائع ، علل .

لأن لها خاصيتي الانسياب و الانتشار

● اللزوجة : مقياس مقاومة السائل للتدفق .

● التوتر السطحي : الماء

الطاقة اللازمة لزيادة مساحة سطح السائل ، بمقدار معين

● التماسك والتلاصق :

التماسك : قوة ترابط الجسيمات المتماثلة .

التلاصق : قوة ترابط بين

الجسيمات الغير المتماثلة

● الخاصية الشعرية :

انتقال الماء من الأسفل إلى الأعلى عبر أنابيب أسطوانية رفيعة

☀️ مثال : جذور النبات أو المندبل عند

امتصاص الماء

التوتر السطحي:

☞ كلما زادت قوة التجاذب بين الجسيمات ، زاد التوتر السطحي

☞ التوتر السطحي للماء عالي ، علل .

لوجود الروابط الهيدروجينية المتعددة

☞ تسير حشرة العنكبوت على سطح بركة الماء ،

علل . لأن التوتر السطحي للماء عالي .

العوامل المؤثرة على اللزوجة

الحرارة

☞ كلما زادت قلت اللزوجة

حجم وشكل الجسيمات

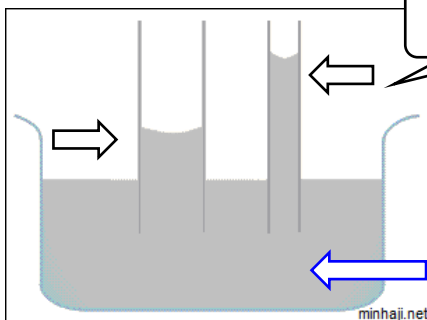
☞ السلاسل الطويلة و الأحجام

الكبيرة تكون لزوجتها عالية

قوة تجاذب الجسيمات

☞ كلما كانت قوة التجاذب

أعلى كانت اللزوجة أعلى



☞ عند وضع الماء في أنبوب نلاحظ أن الماء يأخذ شكل تقعر الأنبوب في الأعلى ، علل .

لأن قوة التماسك أقل من قوة التلاصق

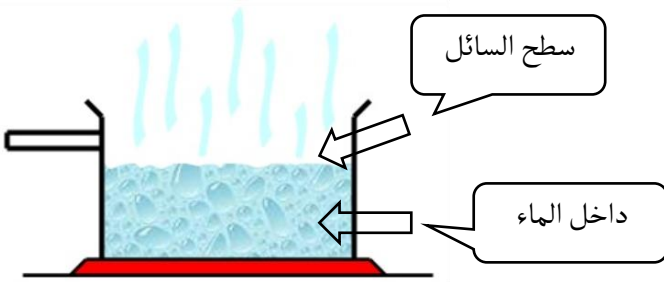
<ul style="list-style-type: none"> <li>• مقيدة الحركة ، بسبب التجاذب العالي بين جسيماتها</li> <li>• المواد الصلبة البلورية (لها شكل هندسي منتظم) ، وحدة البناء هي أساس الشكل البلوري الهندسي.</li> <li>• المواد الصلبة غير المتبلورة :</li> </ul> <p>١. مواد لا يوجد بها تنظيم للجسيمات بالتالي لا يوجد ترتيب هندسي</p> <p>٢. درجة انصهارها عالية ، ويتم تبريدها بشكل عالي ، مما يجعلها لا تكون الشكل البلوري.</p>	<p>خواصها:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• حركة ثابتة : اهتزازية</li> <li>• لا تعد المواد الصلبة من الموائع ، علل. لأن ليس لها خاصيتي الانتشار و الانسياب.</li> <li>• الكثافة:</li> </ul> <p>١. الماء: الثلج يطفو على الماء ، لأن كثافته أقل الماء.</p> <p>٢. البنزين: البنزين الصلب كثافته أعلى من البنزين السائل ، لذلك يغرق في البنزين السائل</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>المواد الصلبة التساهمية الشبكية :</u></li> </ul> <p>مثل الكربون و الكوارتز <math>\text{SiO}_2</math> يستطيعان تكوين روابط تساهمية متعددة.</p> <p>👉 التأصل: العنصر يأخذ ثلاث أشكال فيزيائية: صلب ، سائل ، غاز</p> <p>مثل عنصر الكربون: ألماس – جرافيت – بكن ستن</p> <p>👉 رديئة التوصيل الكهربائي</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>المواد الصلبة الأيونية:</u></li> </ul> <p>👉 موصلة جيدة للكهرباء ؛ لأن تحتوي على أيونات موجبة وسالبة ، مثل: كلوريد الصوديوم <math>\text{NaCl}</math></p> <p>👉 هشة الكسر ؛ لأن الأيونات الموجبة والسالبة تنزاح من مكانها بالتالي يحصل الكسر</p>	<p>تصنيف المواد الصلبة البلورية:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>المواد الصلبة الجزيئية:</u></li> </ul> <p>ترتبط الجسيمات بواسطة قوى التشتت أو القوى ثنائية القطب أو الروابط الهيدروجينية H</p> <p>أمثلة: السكر ، <math>\text{H}_2\text{O}</math> ، <math>\text{NH}_3</math> ، <math>\text{O}_2</math></p> <p>👉 المواد الصلبة الجزيئية رديئة التوصيل الكهربائي ، علل. لأنها لا تحتوي على أيونات (شحنات موجبة وسالبة)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• المواد الصلبة الذرية:</li> </ul> <p>تجمد الغازات النبيلة (الخاملة) مجموعة ١٨ أو ١٨</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• المواد الصلبة الفلزية:</li> </ul> <p>هي عبارة عن فلزات صلبة محاطة بالكترونات حرة الحركة تنقل الشحنة ؛ توصل التيار الكهربائي</p>



تغيرات المادة الفيزيائية

تمتص الطاقة (تكتسب)	طاردة للطاقة (تفقد)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• سائل ← غاز (تبخر)</li> <li>• صلب ← سائل (انصهار)</li> <li>• صلب ← غاز (تسامي)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• غاز ← سائل (تكثف)</li> <li>• سائل ← صلب (تجمد)</li> <li>• غاز ← صلب (ترسيب)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>التبخير:</b> تحول المادة السائلة إلى غاز.</li> <li>• <b>الانصهار:</b> الطاقة اللازمة لكسر القوى التي تربط جسيمات الشبكة البلورية.</li> <li>• <b>التسامي:</b> تحول من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>التكثف:</b> عندما تفقد الجسيمات الطاقة ، تقل سرعتها بالتالي تتكون الروابط الهيدروجينية و عندها تتحول من الحالة الغازية إلى السائلة.</li> <li>• <b>التجمد:</b> الدرجة التي تتحول فيها المادة السائلة الى صلب بلوري.</li> <li>• <b>الترسيب:</b> تحول المادة من الحالة الغازية إلى الصلبة دون المرور بالحالة السائلة.</li> </ul>

<p>✳️ التبخير السطحي:</p> <p>✋ يتبخر الماء الموجود على السطح ؛ لأن الترابط الداخلي أقوى من الترابط في السطح.</p>	<p>✳️ الانصهار:</p> <p>✋ تنصهر بعض المركبات عند درجات حرارة ثابتة معروفة ؛ لأن لها تركيب ثابت ومنتظم.</p> <p>✋ بعض المركبات غير معروف لها درجات حرارة ثابتة ؛ لأن لها تركيب غير منتظم (عشوائي)</p> <p>✋ ثلج+ماء = تنقل الطاقة من الأعلى حرارة إلى الأقل ؛ لذلك يحصل الذوبان</p>
--	---



## الفصل الثاني الطاقة

<p><b>تعريف الطاقة:</b> هي القدرة على بذل الشغل أو إنتاج الحرارة.</p> <p><b>قانون حفظ الطاقة:</b> الطاقة لا تفنى ولا تستحدث - بمشيئة الله - وإنما تتحول من شكل إلى آخر ، وتبقى ثابتة و محفوظة.</p> <p style="text-align: right;"><b>من أنواع الطاقة:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• طاقة الوضع (الطاقة المخزنة): الطاقة التي تعتمد على تركيب المادة أو موضع الجسم ، وتلعب دوراً في التفاعلات الكيميائية.</li> <li>• الطاقة الحركية: الطاقة الناتجة عن الحركة = <math>\frac{1}{2} m v^2</math></li> </ul> <p><b>الحرارة:</b> هي طاقة تنتقل من الجسم الساخن إلى البارد.</p> <p style="text-align: center;"><b>قياس الحرارة:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• السُّعْر (cal): كمية الحرارة اللازمة لرفع الحرارة درجة مئوية واحدة لجرام واحد من الماء.</li> <li>• الجول (J): هي وحدة عالمية تقدر بـ 0.239 cal للجول الواحد.</li> <li>• السُّعْر الغذائي (Cal): هي الطاقة الموجودة في المواد الغذائية.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>مثال توضيحي:</b></p> <p>جول 4.184 = سُعْر 1000 cal = سُعْر غذائي 1 Cal</p> <p>صغير → × → × → كبير</p> <p>كبير ← ÷ ← ÷ ← صغير</p>
<p style="text-align: center;"><b>مثال توضيحي:</b></p> <p>جول 4.184 = سُعْر 1000 cal = سُعْر غذائي 1 Cal</p> <p>صغير → × → × → كبير</p> <p>كبير ← ÷ ← ÷ ← صغير</p>	<p style="text-align: center;"><b>مثال توضيحي:</b></p> <p>جول 4.184 = سُعْر 1000 cal = سُعْر غذائي 1 Cal</p> <p>للتحويل من سُعْر غذائي إلى سُعْر نضرب في 1000</p> <p>للتحويل من سُعْر إلى سُعْر غذائي نقسم على 1000</p> <p>للتحويل من سُعْر إلى جول نضرب في 4.184</p>
<p style="text-align: center;"><b>سؤال ١ صفحة ٥٩</b></p> <p style="text-align: center;"><b>المعطيات:</b></p> <p>الطاقة بوحدة السعر الغذائي Cal = 142</p> <p style="text-align: center;"><b>المطلوب:</b></p> <p>مقدار الطاقة بوحدة السعر cal = ؟؟</p> <p style="text-align: center;"><b>الحل:</b></p> <p>نحول من سعر غذائي إلى سعر</p> $142 \text{ Cal} \times 1000 = 142000 = 142 \times 10^3 \text{ cal}$	<p style="text-align: center;"><b>سؤال ١-٢ ص ٥٨-٥٩</b></p> <p style="text-align: center;"><b>المعطيات:</b></p> <p>الطاقة بوحدة السعر الغذائي Cal = 230</p> <p style="text-align: center;"><b>المطلوب:</b></p> <p>الطاقة بوحدة الجول J = ؟؟</p> <p style="text-align: center;"><b>الحل:</b></p> <p>نحول من سعر غذائي إلى سعر ثم إلى جول</p> $230 \text{ Cal} \times 1000 = 230000 = 23 \times 10^4 \text{ cal}$ $(23 \times 10^4) \text{ cal} \times 4.184 = 962320 = 9.6 \times 10^4 \text{ J}$
<p style="text-align: center;"><b>سؤال ٢ صفحة ٥٩</b></p> <p style="text-align: center;"><b>الحل:</b></p> <p>نحول من كيلو جول إلى جول بالضرب في 1000</p> $86.5 \text{ KJ} \times 1000 = 86500 = 86.5 \times 10^3 \text{ J}$	<p style="text-align: center;"><b>المطلوب:</b></p> <p>الطاقة بوحدة الجول J = ؟؟</p> <p style="text-align: center;"><b>المعطيات:</b></p> <p>الطاقة بوحدة الكيلو جول KJ = 86.5</p>

<p>مثال ٢-٢ ص ٦١</p> <p><b>المعطيات:</b></p> <p><math>114 J = q</math> الطاقة المنطلقة <math>T_i = 50.4^\circ C</math> <math>T_f = 25^\circ C</math>  <math>10 g Fe = m</math> كتلة الحديد</p> <p><b>المطلوب:</b></p> <p><math>c = ??</math> الحرارة النوعية</p> <p><b>الحل:</b></p> <p><math>\Delta T = T_f - T_i = 25.4^\circ C</math></p> <p><math>c = \frac{q}{m \times \Delta T} = 0.449 J/g \cdot ^\circ C</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>التعريف: كمية الحرارة اللازمة لرفع الحرارة درجة مئوية واحدة لكل جرام واحد من المادة .</li> <li>ماهي وحدة الحرارة النوعية ؟</li> <li><math>^\circ C</math> النقطة التي تسبق الـ C تمثل الظروف القياسية <math>J/g \cdot ^\circ C</math></li> <li>معادلة حساب الحرارة الممتصة:</li> </ul> <p><math>q = c \times m \times \Delta T</math></p> <p>الطاقة الممتصة : <math>q</math> الحرارة النوعية : <math>c</math>  الكتلة : <math>m</math> الفرق في درجة الحرارة : <math>\Delta T</math></p>
<p>س ٥ / صفحة ٦١</p> <p><b>المعطيات:</b></p> <p><math>T_f = 40^\circ C</math> <math>T_i = 25^\circ C</math> <math>m = 155 g</math>  <math>\Delta T = T_f - T_i = 15^\circ C</math>  الطاقة الممتصة <math>q = 5696 J</math></p> <p><b>المطلوب:</b></p> <p>اسم المادة</p> <p><math>c = ??</math> الحرارة النوعية</p> <p><b>الحل:</b></p> <p>بالرجوع لجدول ٢-٢ ص ٦٠ تجد أن المادة هي الإيثانول</p> <p><math>c = \frac{q}{m \times \Delta T} = 2.45 J/g \cdot ^\circ C</math></p>	<p>س ٤ / صفحة ٦١</p> <p><b>المعطيات:</b></p> <p><math>T_f = 78.8^\circ C</math> <math>T_i = 25^\circ C</math> <math>m = 34.4 g</math>  <math>\Delta T = T_f - T_i = 53.8^\circ C</math></p> <p><math>c = 2.44</math> الحرارة النوعية الللايثانول</p> <p>من جدول ٢-٢ ص ٦٠</p> <p><b>المطلوب:</b></p> <p>الطاقة الممتصة <math>q = ??</math></p> <p><b>الحل:</b></p> <p><math>q = c \times m \times \Delta T = 4515.75 J</math></p>

قياس الحرارة:

- المُسعر: جهاز معزول يستخدم لقياس كمية الحرارة الممتصة أو المنطلقة.

المسعر نوعان:

- المُسعر الغذائي: يقيس الطاقة في المواد المغذية.
- المسعر البولستريني: ص ٦٤

الطاقة الكيميائية والكون:

- الكيمياء الحرارية: التغيرات المصاحبة للتفاعلات الكيميائية.
- الكون هو النظام + المحيط.
- النظام: جزء من الكون تتم فيه التفاعلات الكيميائية
- المحيط: كل شيء ماعدا النظام

المحتوى الحراري:

يرمز إلى الطاقة المنطلقة أو المتولدة من التفاعلات التي تحدث عن ضغط ثابت في بعض الأحيان بالرمز  $q_p$ .

لتسهيل قياس أو دراسة تغيرات الطاقة التي ترافق تلك التفاعلات وضع الكيميائيون خاصية أسموها المحتوى الحراري ويعرف بأنه المحتوى الحراري للنظام تحت ضغط ثابت.

التغير في المحتوى الحراري: هي كمية الحرارة الممتصة أو المنطلقة في التفاعل الكيميائي ويسمى المحتوى الحراري (أو حرارة) التفاعل ( $\Delta H_{rxn}$ ) في الظروف القياسية وهي:

$$1 \text{ atm} = \text{الضغط}$$

$$25^\circ\text{C} = \text{درجة الحرارة}$$

$$\Delta H_{rxn} = H_{final} - H_{initial}$$

المواد المتفاعلة - المواد الناتجة

سؤال ١٣ ص ٦٥

المعطيات والمطلوب:  $c = 4.184 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$   $\Delta T = 46.6 - 20 = 26.6$   
 $q = +5650 \text{ J}$   $m = ??$

الحل:

$$m = \frac{q}{c \times \Delta T} = 50.77$$

- إذا كانت  $H$  للمواد الناتجة أكبر من  $H$  للمواد المتفاعلة: يكون التفاعل ماص للحرارة وتكون  $q+$
- إذا كانت  $H$  للمواد الناتجة أقل من  $H$  للمواد المتفاعلة: يكون التفاعل طارد للطاقة وتكون  $q-$

ماذا قرأت؟ ص ٦٤

$$q = c \times m \times \Delta T$$

$$q_{water} = 4.184 \frac{\text{J}}{\text{g}} \cdot ^\circ\text{C} \times 125 \text{g} \times (29.3 - 25.6) = 1940$$

كمية الحرارة التي اكتسبها الماء تساوي كمية الحرارة التي فقدها الحديد لذا

$$-q_{\text{الحديد}} = q_{water}$$

أوجد الحرارة النوعية للحديد و حدد أي الفلزات هو ، بالمقارنة مع قيم جدول ٢-٢.

$$c_{\text{الحديد}} = \frac{-q_{\text{الحديد}}}{m_{\text{الحديد}} \times \Delta T}$$

بمقارنة القيم في الجدول ٢-٢

$$c_{\text{الحديد}} = \frac{-1940 \text{ J}}{50 \text{g} \times -85.7^\circ\text{C}} = 0.453 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$$

نلاحظ أن الفلز هو الحديد

سؤال ١٢ ص ٦٥

المعطيات والمطلوب:

$$m = 90 \text{ g}$$

$$q = 25.6 \text{ J}$$

$$\Delta T = 1.18^\circ\text{C}$$

$$c = ??$$

الحل:

$$c = \frac{q}{m \times \Delta T} = 0.241 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$$

## المعادلة الكيميائية الحرارية

<p>٤. حرارة التكثيف: <math>\Delta H^{\circ} cond</math></p> <p>هي الحرارة المنطلقة لمول واحد من البخار.</p> <p>٥. حرارة التجميد: <math>\Delta H^{\circ} soild</math></p> <p>هي الحرارة اللازمة لتجميد واحد مول من السائل.</p> $\Delta H^{\circ} vap = -\Delta H^{\circ} cond$ $\Delta H^{\circ} fus = -\Delta H^{\circ} solid$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• تدخل الحرارة</li> <li>• تمتص الحرارة</li> <li>• الجزيئات متباعدة</li> </ul> </div> <div style="text-align: center;"> <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• تخرج الحرارة</li> <li>• طاردة للحرارة</li> <li>• الجزيئات متقاربة</li> </ul> </div> </div>	<p><b>تعريفها:</b> هي عبارة عن معادلة كيميائية موزونة توضح فيها التغيرات الحرارية <math>\Delta T</math></p> <p style="text-align: right;"><b>أنواع التغيرات الحرارية:</b></p> <p>١. حرارة الاحتراق <math>\Delta H^{\circ} comb</math>: <math>O_2</math></p> <p>عندما تتفاعل المادة لمول واحد منها مع الأوكسجين ، تنتج لنا حرارة احتراق.</p> <p>٢. حرارة التبخر: <math>\Delta H^{\circ} vpr</math></p> <p>الحرارة اللازمة لتبخير واحد مول من السائل.</p> <p>٣. حرارة الانصهار: <math>\Delta H^{\circ} fus</math></p> <p>الحرارة اللازمة لصهر واحد مول من المادة الصلبة.</p>
<p style="text-align: center;">👉 س ٢٥ ص ٧٣</p> <p style="text-align: center;"><b>المعطيات و المطلوب:</b></p> <p><math>\Delta H^{\circ} cond = -23.3 \text{ m} = 275g</math></p> <p>الكتلة المولية للأمونيا = <math>(1 \times 1) + (3 \times 1) = 17</math> مول / جرام</p> <p>عدد المولات = ؟؟ الطاقة المنطلقة عن تكثف ٢٥.٧ جرام من الأمونيا = ؟؟</p> <p style="text-align: center;"><b>الحل:</b></p> $\frac{m}{\text{الكتلة المولية}} = \frac{275}{17} \approx 16.2 \text{ mol} = \text{عدد المولات}$ <p>📖 إذا كانت -٢٣.٣ تكثف ١ مول من الأمونيا ، ما كمية اللازمة لتكثيف ١٦.٢ مول ؟؟؟</p> <p style="text-align: center;">👉 باستخدام المعادلة التالية:</p> $\frac{1}{-23.3} = \frac{16.2}{x} = \frac{16.2 \times (-23.3)}{1} = x = 377.36 \text{ kJ/mol}$	<p style="text-align: center;">👉 س ٢٣ ص ٧٣</p> <p style="text-align: center;"><b>المعطيات و المطلوب:</b></p> <p>كتلة الميثانول = ٢٥.٧ g التركيب الكيميائي للميثانول <math>CH_3 OH</math></p> <p>الطاقة اللازمة لصهر ١ مول من الايثانول = ٣.٢٢</p> <p>الطاقة اللازمة لصهر ٢٣.٧ g من الميثانول = ؟؟</p> <p style="text-align: center;"><b>الحل:</b></p> <p>١) نوجد الكتلة المولية للميثانول = <math>(12 \times 1) + (1 \times 3) + (16 \times 1) + (1 \times 1) = 32g/mol</math></p> <p>٢) نوجد عدد المولات = <math>\frac{25.7}{32} = 0.8 \text{ mol}</math></p> <p>٣) نوجد الطاقة اللازمة لصهر ٠.٨ مول</p> $\frac{0.8}{x} = \frac{1}{3.22} = x = 0.8 \times 3.22 = 2.6 \text{ kJ}$
<p>👉 لماذا يرش المزارعون الماء على التربة في الشتاء ؟؟؟</p> <p>حتى تنطلق درجة حرارة الإنصهار <math>\Delta H^{\circ} fus</math></p> <p>👉 شرح قانون هس موجود في اليوتيوب</p> <p>عنوان المقطع: استعمال قانون هس - كيمياء ٣</p> <p style="text-align: center;">القناة: Easy chemistry</p>	<p style="text-align: right;"><b>قانون هس:</b></p> <p>مجموع التغير في المحتوى الحراري للتفاعلات الفردية = التغير في المحتوى الحراري للتفاعل النهائي.</p>

## الفصل الثالث سرعة التفاعل الكيميائي

<p><b>☀ معادلة متوسط سرعة التفاعل:</b> <math>\frac{[\text{المواد المتفاعلة}]}{\Delta t}</math></p> <p>التغير في تركيز المواد المتفاعلة على التغير في الزمن.</p> <p>👉 <b>ملاحظة:</b></p> <p>يستخدم العلماء الإشارة السالبة عندما يقومون بحساب سرعة التفاعل بناءً على مقدار استهلاك المواد المتفاعلة.</p> <p>☀ <b>نظرية التصادم:</b></p> <p>تتصادم الجسيمات (الذرات أو الجزيئات أو الأيونات) بعضها ببعض، <b>علل</b>؛ لكي يتم التفاعل الكيميائي.</p>	<p>في التمثيل البياني لسرعة التفاعل ، متى تزداد المواد الناتجة؟؟ إذا قلت المواد المتفاعلة.</p> <p>☀ <b>سرعة التفاعل الكيميائي هي:</b> عبارة عن التغير في تركيز المواد المتفاعلة أو الناتجة في وحدة الزمن و يشار إليها بوحدة <b>mol/l.s</b>.</p> <p>☒ <b>متوسط سرعة التفاعل:</b> <math>\frac{[\text{المواد المتفاعلة أو الناتجة}]}{\Delta t}</math></p> <p><b>t = التغير في الزمن</b></p> <p>[ ] = القوس الكبير يمثل التركيز بالمولية (مول على لتر)</p>
<p>👉 <b>ملاحظة:</b></p> <p>في التفاعل الطارد للحرارة تكون <math>\Delta H</math> سالبة ، والعكس في الماص.</p> <p>📖 <b>عرف مايلي:</b></p> <p>(١) المعقد النشط: مجموعة ذرات ، فترة بقاءها معًا قصيرة جدًا ، قد ينتج عنها نواتج أو قد تعود إلى صورة المواد المتفاعلة.</p> <p>(٢) طاقة التنشيط <math>E_a</math>: الحد الأدنى من الطاقة لدى الجزيئات المتفاعلة ؛ لتكوين المعقد النشط وإحداث التفاعل.</p> <p>(٣) المركب النشط: مركب غير مستقر ، يتكون لحظيًا ، يمتلك طاقة عالية ، غير ثابت (له احتمالين إما أن يصبح مركبًا أو يعود لمرحلة المواد المتفاعلة).</p>	<p>☀ <b>أنواع التصادم:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>تصادم مشمر : يحقق شروط التصادم .</li> <li>تصادم غير مشمر : لا يحقق شروط التصادم.</li> </ul> <p>☀ <b>شروط التصادم:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>الاتجاه المناسب و الوضع المناسب بالنسبة للجسيمات المتصادمة.</li> </ul> <p></p> <p></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>أن تمتلك الجسيمات المتصادمة طاقة التنشيط <math>E_a</math></li> </ul>

## العوامل المؤثرة على سرعة التفاعل

### العوامل المؤثرة على سرعة التفاعل:

(١) طبيعة المواد المتفاعلة، وتعتمد على النشاط الكيميائي.

عند تفاعل النحاس و الخارصين (الزنك) مع محلول نترات الفضة ، نلاحظ أن راسب الفضة الناتج من الخارصين أكبر من النحاس ، و تفاعل الخارصين مع نترات الفضة يحدث أسرع من النحاس ، علل ؛ لأن الخارصين أنشط كيميائياً.



علل. النحاس و الخارصين متشابهان في الخواص الفيزيائية ؛ لأنهما متجاوران في الجدول الدوري و التوزيع الإلكتروني.

ملاحظة: العناصر الانتقالية تستقر عندما يتملئ المستوى d بالكامل أو للنصف.

(٢) الحرارة: علاقة طردية مع سرعة التفاعل.

زيادة درجة الحرارة --- تزيد حركة الجسيمات --- تزيد فرص التصادم --- يؤدي إلى زيادة سرعة التفاعل الكيميائي.

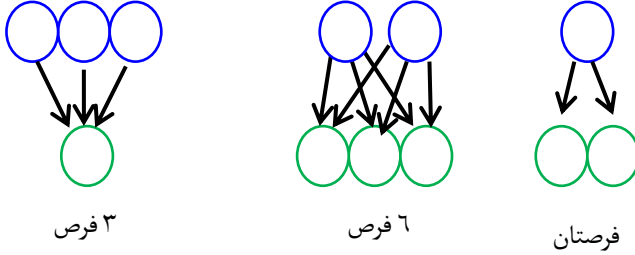
مثال: الثلجة تبرد الأطعمة لتبطئ سرعة التفاعل بالتالي تخفف سرعة التعفن مما يحفظ الأطعمة من التلف.

ملاحظة: للتبريد علاقة عكسية مع سرعة التفاعل.

### العوامل المؤثرة على سرعة التفاعل:

(٣) تركيز المواد المتفاعلة: علاقة طردية مع سرعة التفاعل.

زيادة التركيز (الكمية) --- يزيد عدد الجسيمات المتصادمة --- تزيد فرص التصادم --- يؤدي إلى زيادة سرعة التفاعل الكيميائي.



☆ مساحة السطح تؤثر طردياً على سرعة التفاعل (كلما زادت المساحة زادت السرعة).

علل. تحترق نشارة الخشب أسرع من قطعة الخشب ؛ لأن مساحة السطح لنشارة الخشب أكبر من قطعة الخشب.

علل. تصدأ برادة الحديد أسرع من قطعة الحديد ؛ لأن مساحة السطح لبرادة الحديد أكبر من قطعة الحديد.

(٤) المحفزات و المثبطات :

أ- المحفزات: هي مواد تزيد من سرعة التفاعل دون أن تستهلك كميات متفاعلة ولا تظهر كميات ناتجة.

كيف يزيد المحفز من سرعة التفاعل ؟؟

بالتقليل من طاقة التنشيط Eq

مثال: الانزيمات و الهرمونات في جسم الانسان

ب- المثبطات: هي مواد تبطئ سرعة التفاعل دون أن تستهلك كميات متفاعلة ولا تظهر كميات ناتجة.

كيف يبطئ المثبط سرعة التفاعل ؟؟

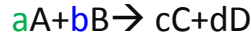
بزيادة طاقة التنشيط Eq

مثال: المواد الحافظة و المواد المضادة للأوكسدة.

قوانين سرعة التفاعل

قانون سرعة التفاعل: حاصل ضرب كمية ثابتة في تركيز المادة المتفاعلة ، القانون العام لسرعة التفاعل:

إذا كان التفاعل من خطوة واحدة  $A \rightarrow B$



$$R = k \times [A]^m \times [B]^n$$

لحساب الرتبة =  $m+n$

مقطع لشرح القوانين:

اسم القناة: أ. معاذ الشلال

اسم المقطع: رتبة التفاعل

$$R = k[A]$$

$[A]$  = التركيز بالمولارية للمواد المتفاعلة mol/L

$K$  = ثابت السرعة ، لكل تفاعل ثابت خاص به ويقاس بـ mol.s/L

$R$  = سرعة التفاعل وتقاس بـ mol/L.s

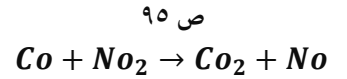
$aA \rightarrow bB$  / أكتب قانون سرعة التفاعل الكيميائي:  $R = k \times [A]^a$

مسائل الباب

ص ١٠٨  
 $R = k[H_2NO_2]$

ص ٩٦  
مثال ٣-١

ص ٩٦  
 $\frac{[Co]}{\Delta t}$



ص ١١٠  
س ٢٠

ص ١٠٩  
جدول ٣-٢

ص ١٠٨-١٠٩  
 $R = k [H_2][No_2]$

الرسوم البيانية لهذا الباب

ص ١٠٠ شكل ٣-٦

تمثيل بياني لتفاعل ماص للحرارة

ص ١٠٦ شكل ٣-١١

أثر المادة المحفزة على سرعة التفاعل

ص ٩٩ شكل ٥-٣

تمثيل بياني لتفاعل طارد للحرارة

ص ١٠٤ شكل ٣-١٠

أثر الحرارة على طاقة التنشيط / و سرعة التفاعل

صيغة السؤال:

ارسم التفاعل الكيميائي عندما يكون طارد للحرارة / ماص للحرارة مبينا المركب النشط ، طاقة التنشيط ، النواتج و المتفاعلات.

ارسم تفاعل كيميائي أثرا عليه بالحرارة / بمادة محفزة.



## الفصل الرابع الاتزان الديناميكي

<p>✋ عرف الاتزان الكيميائي: هي الحالة التي تتساوى فيها سرعة التفاعل الأمامي و الخلفي.</p> <p>📖 صفحة ١٢٣ الشكل ٢-٤ ، عليه سؤال مهم ، مالفرق بين التمثيل البياني للسرعة و الاتزان؟</p> <p>✋ خواص الاتزان:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• تراكيز ثابتة للمواد المتفاعلة و الناتجة عند ثبوت درجة الحرارة و الضغط.</li> <li>• تتم في أواني مغلقة.</li> <li>• في حركة دائمة و مستمرة و متغيرة الحالة.</li> <li>• يجب أن تكون درجة الحرارة و الضغط ثابتة</li> </ul>	<p>✋ ما هو الفرق بين التفاعلات العكسية و الغير عكسية؟</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• التفاعلات العكسية: <math>\rightleftharpoons</math></li> <li>١. تتم في اتجاهين أمامي و خلفي .</li> <li>٢. لا تتحول جميع المواد المتفاعلة إلى مواد ناتجة.</li> <li>٣. يرمز لها ب <math>\rightleftharpoons</math> أو <math>\rightleftharpoons</math> في المعادلة الكيميائية.</li> <li>٤. تحدث في أواني مغلقة.</li> <li>٥. تهتم بالتركيز [M] مولارية = مول على لتر</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• التفاعلات الغير عكسية:</li> <li>١. تتم في اتجاه واحد.</li> <li>٢. جميع المواد المتفاعلة تتحول إلى ناتجة.</li> <li>٣. يرمز لها بالرمز <math>\Rightarrow</math> في المعادلة الكيميائية.</li> <li>٤. تتم في أواني مفتوحة.</li> <li>٥. تهتم بسرعة التفاعل.</li> </ul>
<p>🌟 نص قانون الاتزان الكيميائي: عند درجة حرارة معينة يمكن للتفاعل أن يصل إلى حالة تصبح فيها نسبة التراكيز المواد المتفاعلة و الناتجة متساوية</p> <p>🌟 قانون ثابت الاتزان <math>Keq</math> نصياً: نسبة التراكيز المولارية للنواتج إلى التراكيز المولارية للمتفاعلات</p>	<p>قانون الاتزان الكيميائي</p> $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ <p>قانون ثابت الاتزان</p> $Keq = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$
<p>🌟 تعابير الاتزان المتجانس: أن المتفاعلات و النواتج تكون في نفس الحالة الفيزيائية.</p> <p>تمثل الحالة الفيزيائية ✋ مثال توضيحي: <math>H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)</math> ← غاز = (g) = gas</p> <p>🌟 تعابير الاتزان غير المتجانس: أن المتفاعلات و النواتج ليس لها نفس الحالة الفيزيائية.</p> <p>✋ ملاحظة: الحالتين الصلبة (S) و السائلة (L) لا يدخلان في حساب قانون ثابت الاتزان ، علل.</p> <p>&lt;&lt;&lt; لأن تراكيزها ثابتة &gt;&gt;&gt;</p>	<p><u>خواص ثابت الاتزان:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• له قيمة عددية لكن ليس له وحدة.</li> <li>• لا يتأثر بالتركيز.</li> <li>• يتأثر بدرجة الحرارة.</li> <li>• تكون <math>Keq</math> أقل من الواحد إذا كان تركيز المواد المتفاعلة أكبر من الناتجة.</li> <li>• تكون <math>Keq</math> أكبر من الواحد إذا كان تركيز المواد المتفاعلة أقل من الناتجة.</li> <li>• تكون <math>Keq</math> تساوي الواحد إذا تساوى تركيز المواد المتفاعلة و الناتجة.</li> </ul> <p>بمعنى آخر ، إذا كان البسط أكبر من المقام <math>Keq =</math> أكبر من الواحد ، إذا كان البسط أقل من المقام ، <math>Keq</math> أقل من الواحد ، إذا تساوى المقام و البسط ، <math>Keq =</math> الواحد.</p>

## ✍️ العوامل المؤثرة على الاتزان الكيميائي ✍️

<p style="text-align: center;"><b>✳️ الكمية (التركيز)</b></p> <p><u>ما أثر زيادة تركيز المواد المتفاعلة على كل من :</u></p> <p>اتجاه التفاعل: يكون نحو المواد الناتجة ؛</p> <p>الكمية: تقل المواد المتفاعلة و تزداد المواد الناتجة حتى تصل إلى الاتزان</p> <p><math>Keq</math>: ثابت بثبوت درجة الحرارة</p> <p><u>ما أثر انقاص تركيز المواد المتفاعلة على كل من :</u></p> <p>اتجاه التفاعل: يكون نحو المواد المتفاعلة</p> <p>الكمية: تقل المواد الناتجة و تزداد المواد المتفاعلة حتى تصل إلى الاتزان الجديد</p> <p><math>Keq</math>: ثابت بثبوت درجة الحرارة</p>	<p style="text-align: center;"><b>✳️ مبدأ لوتشاتليه:</b></p> <p>عند وقوع قوة خارجية على نظام متزن يقوم ذلك النظام بالاتجاه نحو الطرف الذي يعمل على امتصاص تأثير القوة.</p> <p style="text-align: center;"><b>✳️ العوامل المؤثرة على الاتزان الكيميائي:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• التركيز = المولارية [M] = الكميات</li> <li>• الضغط و الحجم</li> <li>• درجة الحرارة الناتجة عن التفاعل.</li> <li>• المادة الحافزة</li> </ul>
<p><u>إذا كانت مولات المواد الناتجة أكبر من المواد المتفاعلة ، فزيادة الضغط على المواد الناتجة يحدث التالي:</u></p> <p>اتجاه التفاعل: يكون نحو المواد المتفاعلة</p> <p>الكمية: تقل المواد الناتجة و تزداد المواد المتفاعلة حتى تصل إلى الاتزان</p> <p><math>Keq</math>: ثابت بثبوت درجة الحرارة</p>	<p style="text-align: center;"><b>✳️ الضغط والحجم (علاقة عكسية):</b></p> <p>👉 المتأثر بزيادة الضغط في التفاعل العكسي هو صاحب عدد المولات الأكبر من بين المواد المتفاعلة و الناتجة.</p> <p><u>ما أثر الزيادة في الضغط على المواد المتفاعلة لكل من :</u></p> <p>اتجاه التفاعل: يكون نحو المواد الناتجة</p> <p>الكمية: تقل المواد المتفاعلة و تزداد المواد الناتجة</p> <p><math>Keq</math>: ثابت بثبوت درجة الحرارة</p> <p><u>ما أثر انقاص الضغط على المواد المتفاعلة لكل من :</u></p> <p>اتجاه التفاعل: يكون نحو المواد المتفاعلة</p> <p>الكمية: تقل المواد الناتجة و تزداد المواد المتفاعلة حتى تصل إلى الاتزان</p> <p><math>Keq</math>: ثابت بثبوت درجة الحرارة</p>
<p style="text-align: center;"><b>✳️ المادة الحافزة:</b></p> <p>👉 تزيد من سرعة التفاعل ، كيف؟ بالتقليل من طاقة التنشيط <math>E_a</math></p> <p>👉 لا تؤثر على حالة الاتزان ولا على ثابت الاتزان ، علل. لأن التفاعل العكسي له سرعتان أمامية وخلفية و المادة الحافزة تؤثر على سرعتين بنفس المقدار</p>	<p style="text-align: center;"><b>✳️ درجة الحرارة:</b></p> <p>👉 ملاحظة: حرارة التفاعل <math>\Delta H</math> تعد مادة</p> <p>(أ) تفاعل طارد للحرارة <math>-\Delta H</math></p> $\underline{A + B} \rightleftharpoons \underline{C + D} + \underline{\Delta H}$ <p style="text-align: center;">20      ⇌      10 + 10</p> <p style="text-align: right;">توزيع الحرارة</p>
<p>(١) رفعنا حرارة التفاعل إلى ٢٠ درجة --- أصبح مجموع الحرارة ناحية المواد الناتجة ٣٠.٢ ناحية المواد المتفاعلة.</p> <p>(٢) لو وزن الحرارة نقسم حرارة المواد الناتجة (١٠) على ٢ = ٥</p> <p>(٣) نضيف ٥ على حرارة التفاعل الجديدة (٢٠) و ٥ على حرارة المواد المتفاعلة (٢٠) أصبحت الآن = 20 + 5 ⇌ 20 + 5</p>	<p style="text-align: center;"><b>✳️ درجة الحرارة:</b></p> <p>👉 ملاحظة: حرارة التفاعل <math>\Delta H</math> تعد مادة</p> <p>(أ) تفاعل طارد للحرارة <math>-\Delta H</math></p> $\underline{A + B} \rightleftharpoons \underline{C + D} + \underline{\Delta H}$ <p style="text-align: center;">20      ⇌      10 + 10</p> <p style="text-align: right;">توزيع الحرارة</p>

ما أثر زيادة الحرارة في التفاعل الطارد على كل من :

اتجاه التفاعل: يكون نحو المواد المتفاعلة

الكمية: تقل المواد الناتجة و تزداد المواد المتفاعلة

$Keq$ : أقل من الواحد **علل** ، لأن تركيز المواد الناتجة أقل من تركيز المواد المتفاعلة ، بمعنى آخر لأن البسط أقل من المقام

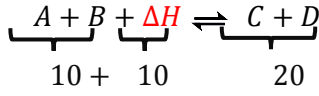
ما أثر انقاص الحرارة (تبريد) في التفاعل الطارد على كل من :

اتجاه التفاعل: يكون نحو المواد الناتجة

الكمية: تقل المواد المتفاعلة و تزداد المواد الناتجة

$Keq$ : أكبر من الواحد **علل** ، لأن تركيز المواد المتفاعلة أقل من تركيز المواد الناتجة ، بمعنى آخر لأن المقام أقل من البسط

(ب) **التفاعل العاص للحرارة  $\Delta H +$**



(١)رفعنا حرارة التفاعل إلى ٢٠ درجة ---> أصبح مجموع الحرارة ناحية المواد المتفاعلة ٣٠.٢٠ ناحية المواد الناتجة.

(٢) لو وزن الحرارة نقسم حرارة المواد المتفاعلة (١٠) على ٢ = ٥

(٣) نضيف ٥ على حرارة التفاعل الجديدة (٢٠) و ٥ على حرارة المواد الناتجة (٢٠) أصبحت الآن = 20 + 5  $\rightleftharpoons$  20 + 5

ما أثر زيادة الحرارة في التفاعل العاص على كل من :

اتجاه التفاعل: يكون نحو المواد الناتجة

الكمية: تقل المواد المتفاعلة و تزداد المواد الناتجة

$Keq$ : أكبر من الواحد

### استعمال ثابت الاتزان

توقع الرواسب:

$Ksp$ : حاصل الذوبانية

$Qsp$ : الحاصل الأيوني وهو قيمة تجريبية للمقارنة مع  $Ksp$

الإحتمالات:

• إذا كان  $Ksp$  أكبر من  $Qsp$  يكون المحلول غير مشبع ؛ لذلك لا تكون راسب

• إذا كان  $Qsp = Ksp$  لا يحدث تغير ، **علل** ؛ لأنهما متساويان

• إذا كان  $Ksp$  أصغر من  $Qsp$  يحصل ترسب للمحلول المشبع

تأثير الأيون المشترك:

ملاحظة : الأيون المشترك يخفف الذوبانية.

الأيون المشترك: هو أيون مشترك بين اثنين أو أكثر من المركبات الأيونية.

تأثير الأيون المشترك: انخفاض ذوبانية المادة بسبب وجود أيون مشترك.

ثابت حاصل الذوبانية:

**علل**. تتواجد الأملاح بكثرة في البحار والمحيطات وبعض البحيرات ؛ بسبب الذوبانية العالية (لكلوريد الصوديوم = الملح = NaCl)

كبريتات الباريوم  $BaSO_4$

$Ba^{++}$  --- مادة سامة لكنها آمنة إذا أخذت بتركيز ضعيف  $1 \times 10^{-5}$  ، فيم تستخدم؟ يجب أن يشربها المرضى قبل عمل الأشعة السينية المستخدمة في فحص الجهاز الهضمي.

ملاحظة: تكون تراكيز الأيونات صغيرة إلى أقصى حد.

تعريف حاصل الذوبانية:

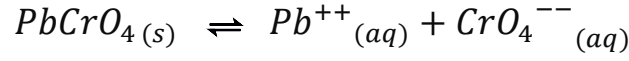
هو حاصل ضرب تراكيز الأيونات الذائبة كل منها مرفوع لأس يساوي معاملته في المعادلة الكيميائية.

ملاحظات:

• تعتمد قيمة  $Ksp$  (ثابت حاصل الذوبانية) على تراكيز الأيونات في المحلول المشبع.

• بعض الأملاح تكون شحيحة الذوبانية (قليلة الذوبان)

تابع تأثير الأيون المشترك:



Aq = محلول مائي

كيف أتخلص من أيونات الرصاص  $Pb^{++}$  الناتجة عن التفاعل؟

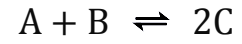
عند إضافة الزيادة من الكرومات يوجه التفاعل ناحية المواد المتفاعلة (ترسيب) ، علل ؛ لأن الكرومات أيون مشترك وبالتالي يعمل على تقليل الذوبانية فتوجيه التفاعل ناحية المواد المتفاعلة ، وبذلك لا يتحلل الرصاص إلى مواد ناتجة .

على حسب مبدأ لوتشاتليه يتجه التفاعل ناحية المواد المتفاعلة وبالتالي يخفف ذوبانية الرصاص أو أيون الرصاص  $Pb$

مسائل هذا الباب:

ص ١٤٣ س ١٨ فقرة a.b.c	ص ١٤٢ حساب التراكيز عن الاتزان	س ٢ ص ١٢٩
ص ١٤٧ س ٢٢ فقرة a	ص ١٤٩ مثال ٤-٧	س ٥ و ٤ ص ١٣٣

علل لماذا لا يؤثر الاتزان على التفاعل التالي؟

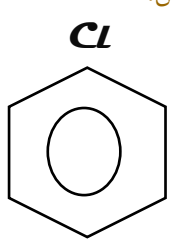
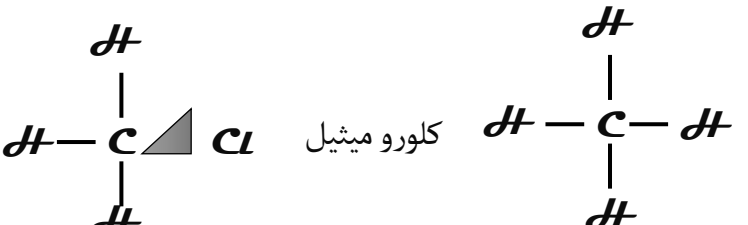
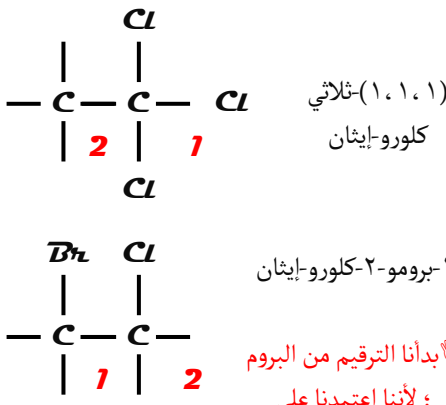
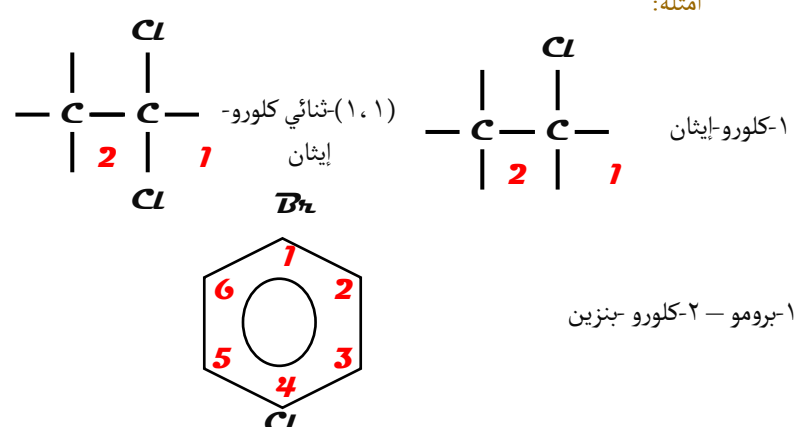
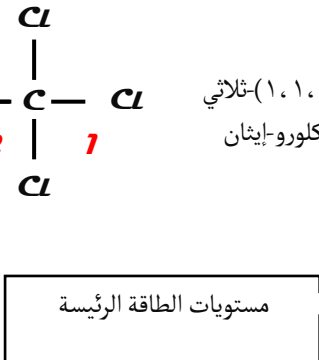
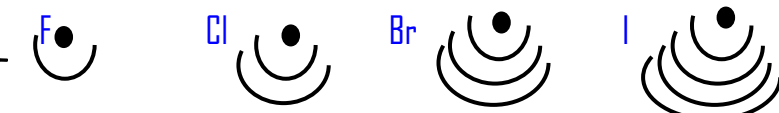


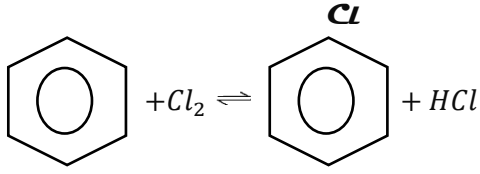
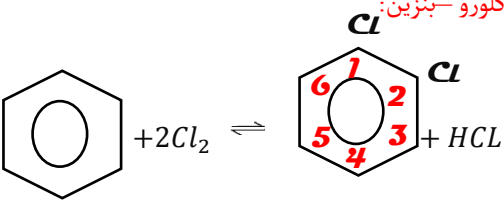
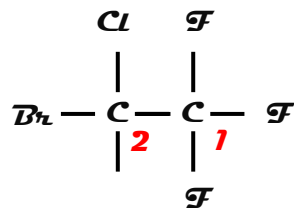
لأن عدد المولات متساوي

إضاءة: الميثان و الإيثان يوجدان في الحالة

الغازية ، علل ؛ لأن وزنهما الجزيئي صغير .

الفصل الخامس مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

<p><b>الهاليدات الأريل:</b> هي ذرة هالوجين مرتبطة بحلقة بنزين أو مجموعة أروماتية (عطرية)</p> <p>مثال:</p> <p>قبل إضافة الكلور: بنزين</p> <p>بعد إضافة البنزين: كلورو بنزين</p> <p><b>تساؤل</b></p> <p>ماذا تمثل الدائرة؟</p> <p>تمثل الرابطة المزدوجة</p> 	<p><b>المجموعة الوظيفية:</b> هي عبارة عن ذرة واحدة أو مجموعة ذرات مرتبطة مع بعضها البعض بذرة الكربون الأليفاتية أو سلسلة كربونية (حلقية).</p> <p><b>الهاليدات الكيل:</b> R-X</p> <p>X = عناصر المجموعة ١٧ (الهالوجينات)، مثل: اليود والبروم والكلور وهي أحادية التكافؤ (تحتاج إلكترون واحد لتصل إلى حالة الاستقرار)</p> <p>R = الجذر الكيلبي أصله كان (ميثان-إيثان...) لكن انتزع منه ذرة هيدروجين.</p> <p>تعريفها: ذرة هالوجين تحل محل ذرة الهيدروجين في الكان (ميثان-إيثان...)</p> <p>أمثلة على الجذور الكيلبية: CH<sub>3</sub> / C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> / C<sub>3</sub>H<sub>7</sub></p> <p>ميثان</p> 
<p>تابع الأمثلة:</p> <p>كلورو-إيثان (١، ١، ١)-ثلاثي</p> <p>١-برومو-٢-كلورو-إيثان</p> <p><b>تساؤل</b></p> <p>لأننا اعتمدنا على الترتيب الأبجدي، في حالة تعدد المجموعات</p> 	<p><b>تسمية الهاليدات الكيل:</b> R-X</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• نختار أطول سلسلة مستمرة؛ لتحديد اسم الكان</li> <li>• نبدأ بأقرب تقرب يوج به الهالوجين من السلسلة الهيدروكربونية.</li> <li>• عند تسمية الهالوجين نضيف حرف الواو إلى نهايته ، مثل: كلور ← كلورو.</li> <li>• يختم المركب باسم الكان.</li> </ul> <p>أمثلة:</p> <p>١-كلورو-إيثان (١، ١)-ثنائي كلورو-إيثان</p> <p>١-برومو-٢-كلورو-بنزين</p> 
<p>١-كلورو-إيثان (١، ١، ١)-ثلاثي</p> <p>كلورو-إيثان</p> <p>مستويات الطاقة الرئيسة</p> 	<p><b>الخواص الفيزيائية لهاليدات الكيل:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• درجة الغليان</li> <li>• الكثافة</li> <li>• حجم</li> <li>• الكهروسالبية تقل عند النزول إلى أسفل المجموعة ، علل: لأن حجم الذرة يزداد.</li> </ul> <p>تزداد عند الانتقال إلى أسفل المجموعة</p> <p>علل: لأن عدد مستويات الطاقة يزيد بالتالي يزداد الذرة</p> 

<p>✳ يحضر هاليد الكيل من ألكان المناسب.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• حضر كلورو بنزين:</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• حضر ١، ٢-كلورو-بنزين:</li> </ul> 	<p>✳ يحضر هاليد الكيل من ألكان المناسب.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• حضر كلوريد الميثيل:</li> </ul> $CH_4 + Cl \rightleftharpoons HCl + CH_3Cl$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• حضر بروميد الإيثيل:</li> </ul> $C_2H_6 + Br_2 \rightleftharpoons C_2H_5 + HBr$
<p>✳ كيف تحضر الكحول من هاليدات الكيل؟</p> <p>• إضافة OH</p> <p>✳ تكون هاليدات الكيل روابط ثنائية القطب مؤقتة ، علل ؛ لأن R موجبة و X سالبة.</p> <p>✳ تعد هاليدات الكيل مذيبات عضوية ، علل ؛ لأنها تذيب الشحوم و الدهون.</p>	<p>✳ التفاعلات:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• هاليد الكيل + OH (هيدروكسيد) ← كحول</li> <li>• هاليد الكيل + NH<sub>3</sub> (النشادر) ← الأمين</li> </ul> $R - X + OH \rightleftharpoons R - OH + X$ $R - X + NH \rightleftharpoons XH + R - NH_2$ <p>✳ يأخذ X ذرة H من النشادر لتكوين الحمض الأميني</p>
<p>✳ ماهي الهلجنة؟</p> <p>تفاعل محل فيه ذرة هالوجين محل ذرة هيدروجين.</p> <p>✳ ماهي استعمالات هاليدات الكيل؟</p> <p>١-منظفات للشحوم والزيوت    ٢- صنع البلاستيك    ٣- صنع نماذج الألعاب</p>	<p>✳ اكتب الصيغة البنائية لمركب: ٢-برومو-٢-كلورو - (١، ١، ١) ثلاثي - فلورو - إيثان ، الذي يستخدم في التبخير.</p> 

الكحوليات : R-OH

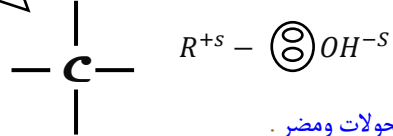
رابطة

المجموعة الوظيفية: مجموعة الهيدروكسيل -OH

من خواصها أنها عالية السالبية ، علل ؛ لوجود ذرة الأكسجين

الروابط المتكونة: روابط تساهمية متوسطة قطبية.

روابط تساهمية قوية



أمثلة:

١- الميثانول وهو أبسط الكحوليات ومضر .

٢- الإيثانول غير ضار وينتج من تخمر السكريات ، يستخدم في التعقيم ، يضاف إلى البنزين لعملية التحسين ، ويعتبر مادة أولية لتحضير المركبات العضوية .

خواص الكحوليات:

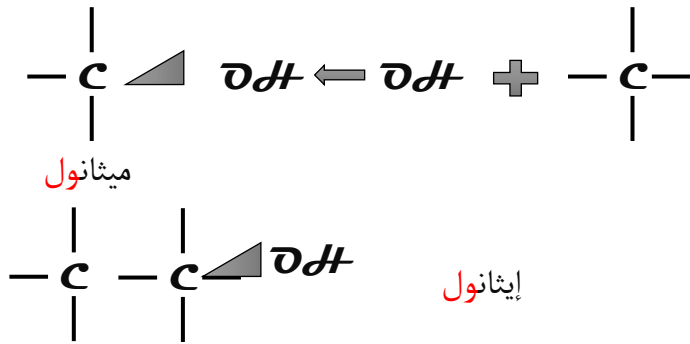
١. زاوية الكحول مشابهة لزاوية الماء = ١٠٤.٥ ، علل ؛ لأنهما يتشابهان في التركيب ولوجود الزوج الإلكتروني الحر .

٢. درجة غليان الكحول أعلى من درجات غليان الألكانات المماثلة لها في الكتلة المولية ، علل ؛ لوجود مجموعة الهيدروكسيل OH .

٣. عملية الامتزاج : يحصل لها امتزاج كامل مع الماء ، علل ؛ لأن الماء مركب قطبي والكحول قطبي فيحصل الامتزاج ، طريقة الفصل : يفصل عن طريق التقطير ، علل ؛ لحصول امتزاج تام .

٤. تعتبر الكحوليات مذيبات قطبية ، علل ؛ لأنها مركبات قطبية ، والمذيبات تذيب أشباهها .

يستخدم الجليسرول في منع تجمد وقود الطيارة



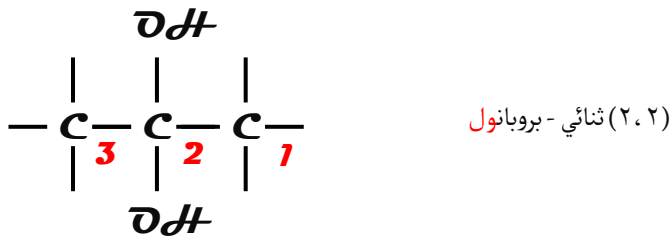
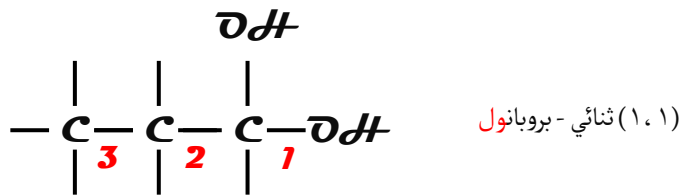
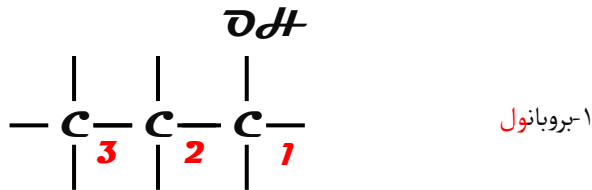
تسميتها:

١) نختار أطول سلسلة مستمرة تحدد ألكان

٢) يتم الترقيم من الطرف الأقرب للفرع

٣) إذا وجدت مجموعات متكررة ننقل كلمة ثنائي ، ثلاثي ...

٤) يضاف حرفي الواو والنون إلى نهاية ألكان المناسب

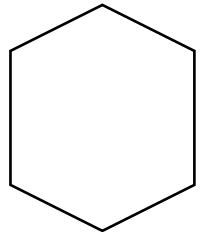


$\delta H$

هكسانول حلقي

مركب سام يستخدم في

المبيدات الحشرية



## الأمينات : R-NH2

أنواع الأمينات:

(١) أمين أولي (٢) أمين ثانوي (٣) أمين ثالث

خواص الأمينات:

\* أصل الأمينات نشادر NH3

\* لها الصفة القاعدية

\* ذرة النيتروجين يوجد بها زوج إلكترون حر حسب قاعدة لويس ، علل : لأنها قاعدية.

التسمية:

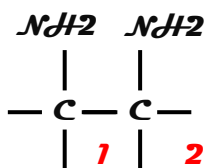
أمينو + الجذر الكيلي أو الجذر الكيلي + أمين

مثال:

CH3-NH3 ← أمينو ميثيل أو ميثيل الأمين

C2H5-NH3 ← أمينو إيثيل أو إيثيل الأمين

في حالة تعدد الأمين:



(١، ٢) إيثان ثنائي الأمين

## الإثيرات : R-O-R

ما الفرق بين الإثيرات و الكحول ؟

ذرة الهيدروجين في الكحول استبدلت بمجموعة R في الأثير.

خواص الإثيرات:

(١) مذيبات عضوية ، علل : لأنها مركبات قطبية.

(٢) سريعة التطاير ، علل : لأن ترابطها ضعيف.

(٣) درجة غليانها أقل من الكحولات المماثلة لها في الكتلة الجزيئية ، علل : لأن قطبيتها ضعيفة.

(٤) مركبات قطبية أقل من الكحولات ، علل : لوجود مجموعة الكيل في الأثير محل H في الكحولات.

تسمية الإثيرات:

اسم الجذور الكيلية + إثير

مثال:

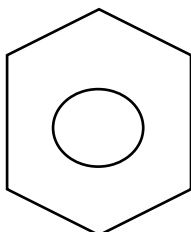
١. في حالة تشابه الجذور :

CH3-O-CH3 : ثنائي - ميثيل - إثير

٢. في حالة اختلاف الجذور : ترتب هجائياً:

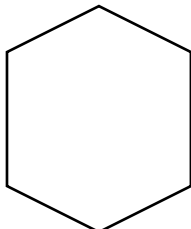
CH3-O-C2H5 : إيثيل - ميثيل - إثير

NH2



الأنيلين (الأصباغ)

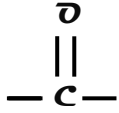
NH2



هكسيل حلقي أمين  
صناعة المبيدات الحشرية

تعد رائحة الأمينات غير مقبولة من قبل الانسان ، والأمينات هي المسؤولة عن الكثير من الروائح المميزة للكائنات الميتة و المتحللة

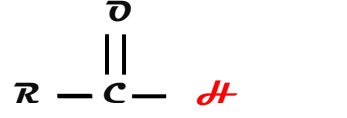
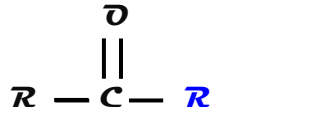




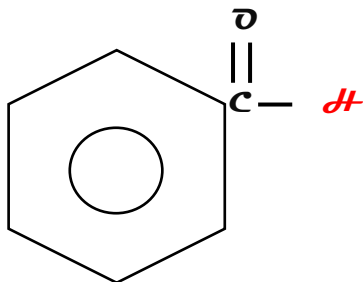
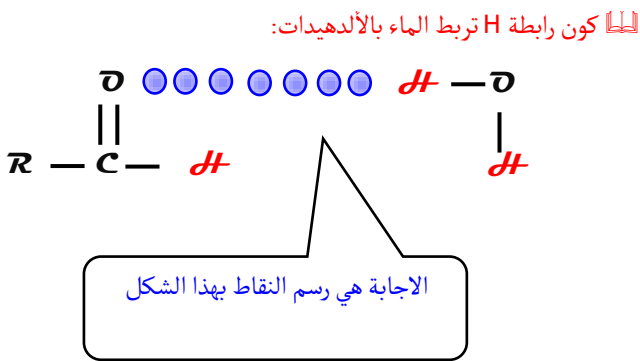
الصيغة العامة  
لمركبات الكربونيل

مركبات الكربونيل

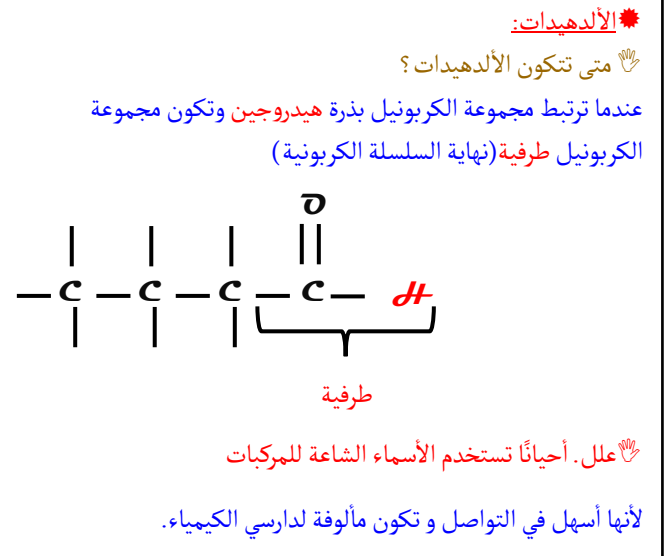
تقسم مركبات الكربونيل إلى:



<p><b>الألدهيدات:</b></p> <p>خواص الألدهيدات:</p> <p>(١) مركبات قطبية نشطة في التفاعل ، علل ؛ لوجود الأكسجين المتمثل في مجموعة الكربونيل.</p> <p>(٢) تذوب في الماء ، علل ؛ لأنها قطبية فتكون روابط H مع الماء.</p> <p>(٣) الألدهيدات أقل ذوبانية في الماء من الكحولات و الأمينات ، علل ؛ لأنها أقل قطبية من الكحولات و الأمينات.</p> <p>(٤) لا يستطيع تكوين روابط H بين جزيئاته ، علل ؛ لأن ذرة الهيدروجين لا تقع بين ذرتين ذات كهرو سالبية عالية لتكوين الرابطة H</p>	<p><b>الألدهيدات:</b></p> <p>التسمية: اسم ألكان + ال</p> <p>أمثلة:</p> <p><math>\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \end{array}</math> ميثانال ، الاسم الشائع له هو الفورمالدهيد</p> <p><math>\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ -\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}</math> إيثانال ، الاسم الشائع له هو الاستالدهيد</p>
--	---



بنزالدهيد ، له رائحة اللوز



- ملاحظة: الألدهيدات أعلى قطبية من ألكان ، علل ؛ لأنه يحتوي على ذرة هيدروجين
- ملاحظة: الألدهيدات أعلى قطبية من ألكان ، علل ؛ لأنه يحتوي على ذرة هيدروجين
- تساؤل: ما معنى مشبع ؟؟
- لا ينقصه ذرة هيدروجين
- ملاحظة: لا كربون يحاط بأربع إلكترونات. الأكسجين يحاط بإلكترونين.
- للوصول إلى حالة الاستقرار

## الكيتونات:

الخواص:

(١) أقل قطبية من الألدهيدات ، علل : لاستبدال الهيدروجين بمجموعة الكربونيل و الجذر الكيلي.

(٢) الذوبان في الماء أقل من الألدهيدات ، علل : لأنها أقل قطبية

(٣) لا يكون روابط H بين جزيئته ، علل : لأنه لا يقع بين ذرتين عالية الكهرو سالبية.

(٤) يكون روابط H مع الماء ، علل : لأنه الماء يحتوي على هيدروجين حمضي.

(٥) تتشابه الألدهيدات و الكيتونات في الخواص الفيزيائية و الكيميائية ، علل : لأنها متشابهان في التركيب الكيميائي.

(٦) تعد مذيبات شائعة للمواد القطبية المعتدلة.

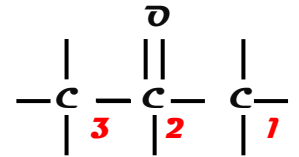
(٧) وسطية (وسط السلسلة الكربونية)

ملاحظة

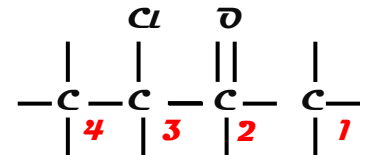
الأسيتون لا يذوب في الماء أبدًا ، علل : لأنها مركب غير قطبي.

التسمية:

تحديد موقع مجموعة الكربونيل (بالترقيم) + اسم الأكان + ون



٢- بروبانون



٣- كلورو-٢- بيئاتون

## الأحماض الكربوكسيلية:

الخواص:

(١) قطبية الأحماض العضوية عالية ، علل : لوجود مجموعتي الكربونيل و الكربوكسيد.

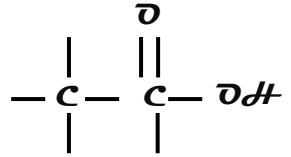
(٢) تذوب بسرعة في الماء ، علل : لأنها تكون روابط H و قطبيتها عالية.

(٣) يكون روابط H بين جزيئته .

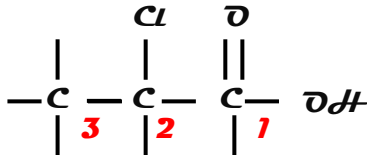
(٣) طرفية

التسمية:

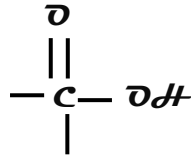
كلمة (حمض) + اسم الأكان + ونيك



حمض- إيثانويك / حمض الخل

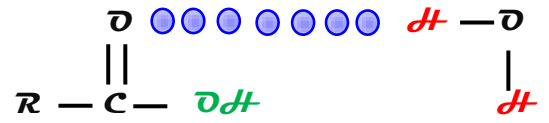


٢- كلورو-١- بروبانونيك

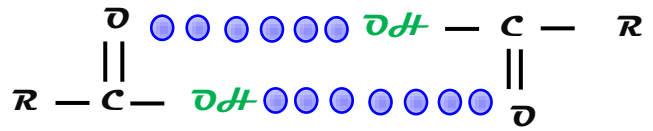


حمض- الميثانويك

ارسم الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الأحماض الكربوكسيلية:

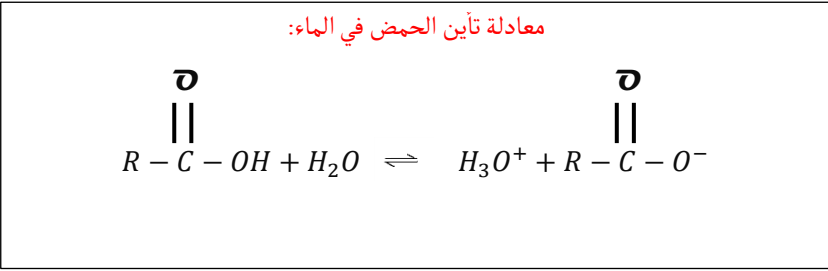


ارسم الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الأحماض الكربوكسيلية:



تكون رابطتين H، الاجابة هي رسم النقاط بهذا الشكل

ملاحظة: الأحماض تتأين (تنقسم إلى أيون موجب وسالب) عند وضعها في الماء



تم الانتهاء من تلخيص منهج الكيمياء بفضل الله

متمنين لكم التوفيق و النجاح

محبكم عبد الله أديب نجار