

الغازات

خواص الغازات:

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

على ماذا تعتمد نظرية الحركة الجزيئية ؟

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

قانون طاقة الجسيم:

● الانتشار: تداخل الغازات مع بعضها البعض

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

الطاقة الحركية KE

m = كتلة الجسيم

v = سرعة الجسيم

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

يعتمد على سرعة و كتلة الجسيم

قانون جراهام للتدفق:

قانون جراهام للانتشار:

سرعة التدفق تتناسب عكسياً مع الجذر التربيعي للكتلة المولية للغاز

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

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

| |
|----------|
| Hydrogen |
| 1 |
| H |
| 1.008 |

| |
|----------|
| Nitrogen |
| 7 |
| N |
| 14.007 |

| | |
|--|-------------------------|
| المعطيات : | المطلوب : |
| <p>A الكتلة المولية للأمونيا $17 \text{ g/mol} = \text{NH}_3$</p> <p>B الكتلة المولية لكلوريد الهيدروجين $36 \text{ g/mol} = \text{HCL}$</p> | نسبة معدل الانتشار = ?? |
| الحل: | |
| <p>معدل الانتشار $\sqrt{\frac{\text{الكتلة المولية B}}{\text{الكتلة المولية A}}}$</p> <p>$\sqrt{\frac{36}{17}} = 1.46$</p> | |

كيفية حساب الكتلة المولية :

مثال: NH_3

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

كتلة النيتروجين الذرية = 14.007

كتلة الهيدروجين الذرية = 1.008

الضغط:

- 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:

| | |
|---|--|
| القانون المستخدم : قانون معدل التدفق ص ١٤ | سؤال ١ / صفحة ١٥ |
| <p>الحل:</p> <p>كتلة N_2 المولية = $14 \times 2 = 28$ / كتلة Ne المولية = $20 \times 1 = 20$</p> $\frac{\sqrt{7}}{14} = \frac{1}{\sqrt{28}} = Ne = N_2 \text{ معدل تدفق}$ $\frac{\sqrt{5}}{10} = \frac{1}{\sqrt{20}} \text{ معدل تدفق}$ | <p>المعطيات:</p> <p>Ne</p> <p>N_2</p> <p>المطلوب :</p> <p>الكتلة المولية لـ Ne و N_2</p> <p>معدل التدفق لـ Ne و N_2</p> |
| القانون المستخدم : قانون معدل الانتشار | سؤال ٢ / صفحة ١٥ |
| <p>الحل:</p> <p>الكتلة المولية لـ $CO = (16 \times 1) + (12 \times 1) = 28$</p> <p>الكتلة المولية لـ $CO_2 = (16 \times 2) + (12 \times 1) = 44$</p> $1.3 = \sqrt{\frac{44}{28}} = \text{معدل الانتشار}$ | <p>المعطيات:</p> <p>CO أول أكسيد الكربون</p> <p>ثاني أكسيد الكربون CO_2</p> <p>المطلوب:</p> <p>الكتلة المولية لـ CO و CO_2</p> <p>معدل انتشار CO لـ CO_2</p> |
| | سؤال ٤ / صفحة ٢٠ |
| <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 = $P_{total} = 600$</p> <p>الضغط الجزئي للهيليوم $P_1 = 439$</p> <p>المطلوب:</p> <p>الضغط الجزئي للهيدروجين = $P_2 = ?$</p> |

قوة التجاذب

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

هناك قوتان في الجزيئات :

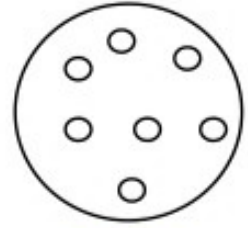
(١) داخلية: داخل الجزيء

أ. رابطة أيونية ب. رابطة فلزية ج. رابطة تساهمية

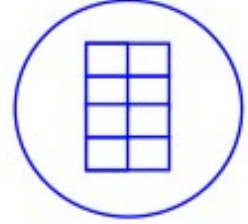
(٢) خارجية: خارج الجزيء

أ. تشتت ب. قطبية ثنائية ج. هيدروجينية H

غاز
الجسيمات متباعدة



سائل
متراصة بانتظام



صلب
متراصة عشوائياً



١. قوى التشتت:

- قوة ضعيفة ، تنتج عن إزاحة الإلكترونات بشكل مؤقت .
- تنشأ بعد إزاحة الإلكترونات قوة ثنائية القطب

متى تزداد قوة التشتت ؟

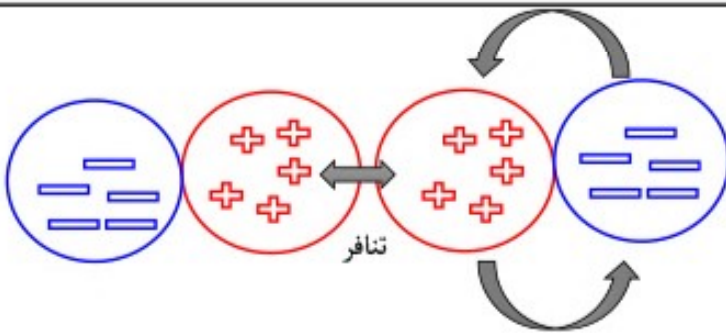
تزداد بزيادة الحجم الذري (عدد الإلكترونات في الذرة)

أيهما أعلى في قوة التشتت ؟ اليود I53

أم البروم Br 35 ، علل .

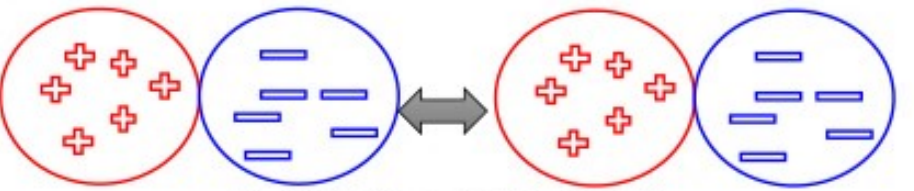
اليود ، لأن حجمه أكبر

تحدث عملية إزاحة الإلكترونات



ملاحظة:

قوة التشتت تنشأ في المركبات غير القطبية

| | |
|--|---|
|  <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"> ● التعريف: تجاذب بين منطقتين مختلفتي الشحنة – دون إزاحة للإلكترونات. ● الرابطة القطبية أقوى من رابطة التشنت ● تنشأ فقط في المركبات القطبية ، مثل: HCL حمض الكلور و HF، حمض الفلور |
| <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"> ● تنشأ عندما تقع ذرة هيدروجين بين ذرتين ذات كهروسالبية عالية و بها أزواج إلكترونات حرة ● الفلور F ، الكلور Cl ، أوكسجين O ، نيتروجين N عناصر ذات كهروسالبية عالية ● علل. الرابطة الـ H في جزيء الماء أقوى من الرابطة الـ H في جزيء الأمونيا. لأن الكهروسالبية للأوكسجين أكبر من الكهروسالبية للنيتروجين | |
| <p>❗ ملاحظة :</p> <p>الرابطة الـ H أقوى من قوى التشنت 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 الموائع ، 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

● الخاصة الشعرية :

انتقال الماء من الأسفل إلى الأعلى عبر أنابيب أسطوانية رفيعة

☀️ مثال: جذور النبات أو المنديل عند امتصاص الماء

التوتر السطحي:

لكلما زادت قوة التجاذب بين الجسيمات ، زاد التوتر السطحي

☞ التوتر السطحي للماء عالي ، علل.

لوجود الروابط الهيدروجينية المتعددة

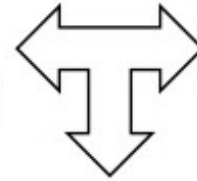
☞ تسير حشرة العنكبوت على سطح بركة الماء ،

علل. لأن التوتر السطحي للماء عالي.

العوامل المؤثرة على اللزوجة

الحرارة

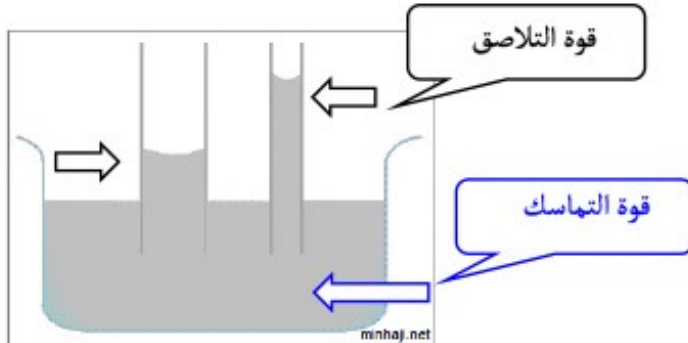
☞ كلما زادت قلت اللزوجة



حجم وشكل الجسيمات

☞ السلاسل الطويلة و الأحجام

الكبيرة تكون لزوجتها عالية



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

لأن قوة التماسك أقل من قوة التلاصق

✍️ المواد الصلبة ✍️

خواصها:

- حركة ثابتة : اهتزازية
- لا تعد المواد الصلبة من الموائع ، علل. **لأن ليس لها خاصيتي الانتشار و الانسياب.**
- الكثافة:
- ١. **الماء:** الثلج يطفو على الماء ، **لأن كثافته أقل الماء.**
- ٢. **البنزين:** البنزين الصلب كثافته أعلى من البنزين السائل ، لذلك يفرق في البنزين السائل

- مقيدة الحركة ، بسبب التجاذب العالي بين جسيماتها
- المواد الصلبة البلورية (لها شكل هندسي منتظم) ، وحدة البناء اهي أساس الشكل البلوري الهندسي.
- المواد الصلبة غير المتبلورة :
- ١. مواد لا يوجد بها تنظيم للجسيمات بالتالي **لا يوجد ترتيب هندسي**
- ٢. درجة انصهارها عالية ، ويتم تبريدها بشكل عالي ، مما يجعلها لا تكون الشكل البلوري.

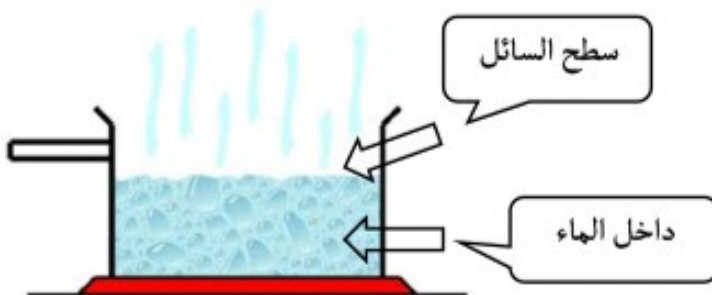
تصنيف المواد الصلبة البلورية:

- **المواد الصلبة الجزيئية:**
ترتبط الجسيمات بواسطة قوى التشتت أو القوى ثنائية القطب أو الروابط الهيدروجينية H
أمثلة: السكر , H_2O , NH_3 , O_2
المواد الصلبة الجزيئية رديئة التوصيل الكهربائي ، علل. **لأنها لا تحتوي على أيونات (شحنات موجبة وسالبة)**
- **المواد الصلبة الذرية:**
تجمد الغازات النبيلة (الخاملة) مجموعة ٨ أو ١٨
- **المواد الصلبة الفلزية:**
هي عبارة عن فلزات صلبة محاطة بإلكترونات حرة الحركة تنقل الشحنة ؛ توصل التيار الكهربائي
- **المواد الصلبة التساهمية الشبكية :**
مثل الكربون و الكوارتز SiO_2 يستطيعان تكوين روابط تساهمية متعددة.
👉 التآصل: العنصر يأخذ ثلاث أشكال فيزيائية: صلب ، سائل ، غاز
مثل عنصر الكربون: ألماس — جرافيت — بكمين سنتن
👉 رديئة التوصيل الكهربائي
- **المواد الصلبة الأيونية:**
👉 موصلة جيدة للكهرباء ؛ لأن تحتوي على أيونات موجبة وسالبة ، مثل: كلوريد الصوديوم NaCl
👉 هشّة الكسر ؛ لأن الأيونات الموجبة والسالبة تنزاح من مكانها بالتالي يحصل الكسر

✎ تغيرات المادة الفيزيائية ✎

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

| | |
|--|--|
| <p>✱ التبخر 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>تعريف الطاقة: هي القدرة على بذل الشغل أو إنتاج الحرارة.</p> <p>قانون حفظ الطاقة: الطاقة لا تفنى ولا تستحدث - بمشيئة الله - وإنما تتحول من شكل إلى آخر ، وتبقى ثابتة و محفوظة.</p> <p>من أنواع الطاقة:</p> <ul style="list-style-type: none"> • طاقة الوضع (الطاقة المخزنة): الطاقة التي تعتمد على تركيب المادة أو موضع الجسم ، وتلعب دوراً في التفاعلات الكيميائية. • الطاقة الحركية: الطاقة الناتجة عن الحركة = $\frac{1}{2} m v^2$ <p>قياس الحرارة:</p> <ul style="list-style-type: none"> • السُّعْر (cal): كمية الحرارة اللازمة لرفع الحرارة درجة مئوية واحدة لجرام واحد من الماء. • الجول (J): هي وحدة عالمية تقدر بـ $0.239 cal$ للجول الواحد. • السُّعْر الغذائي (Cal): هي الطاقة الموجودة في المواد الغذائية. | <p>مثال توضيحي:</p> <p>جول $4.184 =$ سُعْر $1000 cal =$ سُعْر غذائي $1 Cal$</p> <p>للتحويل من سُعْر غذائي إلى سُعْر نضرب في ١٠٠٠</p> <p>للتحويل من سُعْر إلى سُعْر غذائي نقسم على ١٠٠٠</p> <p>للتحويل من سُعْر إلى جول نضرب في ٤.١٤٨</p> |
| <p>مثال توضيحي:</p> <p>جول $4.184 =$ سُعْر $1000 cal =$ سُعْر غذائي $1 Cal$</p> <p>صغير $\rightarrow \times \rightarrow \times \rightarrow$ كبير</p> <p>كبير $\leftarrow \div \leftarrow \div \leftarrow$ صغير</p> | <p>المعطيات:</p> <p>الطاقة بوحدة السعر الغذائي $Cal = 230$</p> <p>المطلوب:</p> <p>الطاقة بوحدة الجول $J = ؟؟$</p> <p>الحل:</p> <p>نحول من سعر غذائي إلى سعر ثم إلى جول</p> <p>$230 Cal \times 1000 = 230000 = 23 \times 10^4 cal$</p> <p>$(23 \times 10^4) cal \times 4.184 = 962320 = 9.6 \times 10^4 J$</p> |
| <p>سؤال ١ صفحة ٥٩</p> <p>المعطيات:</p> <p>الطاقة بوحدة السعر الغذائي $Cal = 142$</p> <p>المطلوب:</p> <p>مقدار الطاقة بوحدة السعر $cal = ؟؟$</p> <p>الحل:</p> <p>نحول من سعر غذائي إلى سعر</p> <p>$142 Cal \times 1000 = 142000 = 142 \times 10^3 cal$</p> | <p>سؤال ٢ صفحة ٥٩</p> <p>المعطيات:</p> <p>الطاقة بوحدة الكيلو جول $KJ = 86.5$</p> <p>المطلوب:</p> <p>الطاقة بوحدة الجول $J = ؟؟$</p> <p>الحل:</p> <p>نحول من كيلو جول إلى جول بالضرب في ١٠٠٠</p> <p>$86.5 KJ \times 1000 = 86500 = 86.5 \times 10^3 J$</p> |

الحرارة النوعية:

- **التعريف:** كمية الحرارة اللازمة لرفع الحرارة درجة مئوية واحدة لكل جرام واحد من المادة .

- ماهي وحدة الحرارة النوعية؟

$^{\circ}\text{C}$ النقطة التي تسبق الـ C تمثل الظروف القياسية

$$\text{J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$$

- **معادلة حساب الحرارة الممتصة:**

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

الطاقة الممتصة : q الحرارة النوعية : c

الكتلة : m الفرق في درجة الحرارة : ΔT

مثال ٢-٢ ص ٦١

المعطيات:

$$114 \text{ J} = q \text{ الطاقة المنطلقة } T_i = 50.4^{\circ}\text{C} \quad T_f = 25^{\circ}\text{C}$$

$$10 \text{ g Fe} = m \text{ كتلة الحديد}$$

المطلوب:

$c = ??$ الحرارة النوعية

الحل:

$$\Delta T = T_f - T_i = 25.4^{\circ}\text{C}$$

$$c = \frac{q}{m \times \Delta T} = 0.449 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$$

س ٤ / صفحة ٦١

المعطيات:

$$T_f = 78.8^{\circ}\text{C} \quad T_i = 25^{\circ}\text{C} \quad m = 34.4 \text{ g}$$

$$\Delta T = T_f - T_i = 53.8^{\circ}\text{C}$$

$c = 2.44$ الحرارة النوعية لللايثانول

من جدول ٢-٢ ص ٦٠

المطلوب:

الطاقة الممتصة $q = ??$

الحل:

$$q = c \times m \times \Delta T = 4515.75 \text{ J}$$

س ٥ / صفحة ٦١

المعطيات:

$$T_f = 40^{\circ}\text{C} \quad T_i = 25^{\circ}\text{C} \quad m = 155 \text{ g}$$

$$\Delta T = T_f - T_i = 15^{\circ}\text{C}$$

الطاقة الممتصة $q = 5696 \text{ J}$

المطلوب:

اسم المادة

$c = ??$ الحرارة النوعية

الحل: بالرجوع لجدول ٢-٢ ص ٦٠ نجد أن المادة هي الإيثانول

$$c = \frac{q}{m \times \Delta T} = 2.45 \text{ J/g} \cdot ^{\circ}\text{C}$$

قياس الحرارة:

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

المُسعر نوعان:

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

الطاقة الكيميائية و الكون:

- 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** و يعرف 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 (ΔH_{rxn}) في الظروف القياسية وهي:

$$1 \text{ atm} = \text{الضغط}$$

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

$$\Delta H_{rxn} = H_{final} - H_{initial} \text{ المواد المتفاعلة} - \text{المواد الناتجة}$$

سؤال ١٣ ص ٦٥

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

الحل:

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

- إذا كانت H للمواد الناتجة أكبر من H للمواد المتفاعلة: يكون التفاعل ماص للحرارة و تكون $q+$
- إذا كانت H للمواد الناتجة أقل من H للمواد المتفاعلة: يكون التفاعل طارد للحرارة و تكون $q-$.

سؤال ٦٤ ص ٦٤

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

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

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

$$q_{\text{الحديد}} = -q_{\text{water}}$$

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

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

بمقارنة القيم في الجدول ٢-٢

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

نلاحظ أن الفلز هو الحديد

سؤال ١٢ ص ٦٥

المعطيات و المطلوب:

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

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

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

$$c = ??$$

الحل:

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

✍ المعادلة الكيميائية الحرارية ✍

| | |
|---|---|
| <p>٤. حرارة التكثيف: $\Delta H^{\circ} \text{cond}$ هي الحرارة المنطلقة لمول واحد من البخار.</p> <p>٥. حرارة التجميد: $\Delta H^{\circ} \text{solid}$ هي الحرارة اللازمة لتجميد واحد مول من السائل.</p> $\Delta H^{\circ} \text{vap} = -\Delta H^{\circ} \text{cond}$ $\Delta H^{\circ} \text{fus} = -\Delta H^{\circ} \text{solid}$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> • تدخل الحرارة • تمتص الحرارة • الجزيئات متباعدة </div> <div style="text-align: center;"> <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> • تخرج الحرارة • طاردة للحرارة • الجزيئات متقاربة </div> </div> | <p>تعريفياً: هي عبارة عن معادلة كيميائية موزونة توضح فيها التغيرات الحرارية ΔT</p> <p>أنواع التغيرات الحرارية:</p> <p>١. حرارة الاحتراق $\Delta H^{\circ} \text{comb}$: O_2 عندما تتفاعل المادة لمول واحد منها مع الأوكسجين ، تنتج لنا حرارة احتراق.</p> <p>٢. حرارة التبخر $\Delta H^{\circ} \text{vpr}$: الحرارة اللازمة لتبخير واحد مول من السائل.</p> <p>٣. حرارة الانصهار $\Delta H^{\circ} \text{fus}$: الحرارة اللازمة لصهر واحد مول من المادة الصلبة.</p> |
| <p style="text-align: center;">📖 س ٢٥ ص ٧٣</p> <p>المعطيات و المطلوب:</p> <p>$\Delta H^{\circ} \text{cond} = -23.3 \text{ m} = 275 \text{g}$ الكتلة المولية للأمونيا = $(1 \times 1) + (3 \times 1) = 17$ مول / جرام عدد المولات = ؟؟ الطاقة المنطلقة عن تكثف ٢٥.٧ جرام من الأمونيا = ؟؟</p> <p style="text-align: center;">الحل:</p> <p>عدد المولات = $\frac{m}{17} = \frac{275}{17} \approx 16.2 \text{ mol}$ الكتلة المولية</p> <p>📖 إذا كانت ٢٣.٣ تكثف ١ مول من الأمونيا ، ما لكمية 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>المعطيات و المطلوب:</p> <p>كتلة الميثانول = ٢٥.٧ g التركيب الكيميائي للميثانول $\text{CH}_3 \text{ OH}$ الطاقة اللازمة لصهر ١ مول من الإيثانول = ٣.٢٢ الطاقة اللازمة لصهر ٢٣.٧ g من الميثانول = ٢٩</p> <p style="text-align: center;">الحل:</p> <p>١) نوجد الكتلة المولية للميثانول = $(12 \times 1) + (1 \times 3) + (16 \times 1) + (1 \times 1) = 32 \text{ g/mol}$</p> <p>٢) نوجد عدد المولات = $\frac{25.7}{32} = 0.8 \text{ mol}$</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 $\Delta H^{\circ} \text{fus}$</p> <p>📖 شرح قانون هس موجود في اليوتيوب</p> <p>منوان المقطع: استعمال قانون هس - كيمياء ٣</p> <p style="text-align: center;">القناة: Easy chemistry</p> | <p>قانون هس:</p> <p>مجموع التغير في المحتوى الحراري للتفاعلات الفردية = التغير في المحتوى الحراري للتفاعل النهائي.</p> |

الفصل الثالث سرعة التفاعل الكيميائي

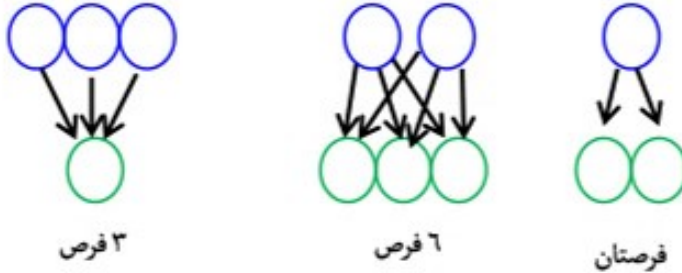
| | |
|--|---|
| <p>❗ معادلة متوسط سرعة التفاعل: $\frac{\Delta[\text{المواد المتفاعلة}]}{\Delta t}$</p> <p>التغير في تركيز المواد المتفاعلة على التغير في الزمن.</p> <p>📌 ملاحظة:</p> <p>يستخدم العلماء الإشارة السالبة عندما يقومون بحساب سرعة التفاعل بناءً على مقدار استهلاك المواد المتفاعلة.</p> <p>❗ نظرية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

العوامل المؤثرة على 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 طرديًا على سرعة التفاعل (كلما زادت المساحة زادت السرعة).

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

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

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 كيميائيًا.

| | |
|-------|-------|
| 29 Cu | 30 Zn |
|-------|-------|

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

ملاحظة: العناصر الانتقالية تستقر عندما يمتلئ 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.

(٤) المحفزات والمثبطات:

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.

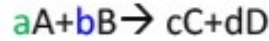
كيف يبطئ المثبط سرعة التفاعل ؟؟
بزيادة طاقة التنشيط Eq

مثال: المواد الحافظة و المواد المضادة للأكسدة.

✍️ قوانين سرعة التفاعل ✍️

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

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



القانون رياضياً: $R = k[A]$

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

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

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

R = سرعة التفاعل وتقاس بـ mol/L.s

لحساب الرتبة $m+n$

مقطع لشرح القوانين:

اسم القناة : أ. معاذ الشلال

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

اسم المقطع: رتبة التفاعل

📁 مسائل الباب 📁

| | | | |
|---------------------------|-------------------|----------------------------------|---|
| ص ١٠٨ $R = k[H_2No_2]$ | ص ٩٦ مثال ٣-١ | ص ٩٦ $\frac{[Co]}{\Delta t}$ | ص ٩٥ $Co + No_2 \rightarrow Co_2 + No$ |
| 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 ٩٩ شكل ٥-٣ تمثيل بياني لتفاعل طارد للحرارة |
| ص ١٠٦ شكل ٣-١١ أثر المادة المحفزة على سرعة التفاعل | 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 أثرتنا عليه بالحرارة / بمادة محفزة.

الفصل الرابع الاتزان الديناميكي

ما هو الفرق بين التفاعلات العكسية والغير عكسية؟

• التفاعلات العكسية: \rightleftharpoons

١. تتم في اتجاهين أمامي و خلفي .
٢. لا تتحول جميع المواد المتفاعلة إلى مواد ناتجة.
٣. يرمز لها بـ \rightleftharpoons أو \rightleftharpoons في المعادلة الكيميائية.
٤. تحدث في أواني مغلقة.
٥. تهتم بالتركيز [M] مولارية = مول على لتر

• التفاعلات الغير عكسية:

١. تتم في اتجاه واحد.
٢. جميع المواد المتفاعلة تتحول إلى ناتجة.
٣. يرمز لها بالرمز \rightarrow في المعادلة الكيميائية.
٤. تتم في أواني مفتوحة.
٥. تهتم بسرعة التفاعل.

عرف الاتزان الكيميائي:

هي الحالة التي تتساوى فيها سرعة التفاعل الأمامي و الخلفي.

صفحة ١٢٣ الشكل ٢-٤ ، عليه سؤال مهم ، ما الفرق بين التمثيل البياني للسرعة و الاتزان؟

خواص الاتزان:

- تراكيز ثابتة للمواد المتفاعلة و الناتجة عند ثبوت درجة الحرارة والضغط .
- تتم في أواني مغلقة.
- في حركة دائمة و مستمرة ومتغيرة الحالة.
- يجب أن تكون درجة الحرارة و الضغط ثابتة

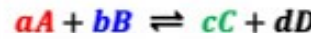
نص قانون الاتزان الكيميائي:

عند درجة حرارة معينة يمكن للتفاعل أن يصل إلى حالة تصبح فيها نسبة التراكيز المواد المتفاعلة و الناتجة متساوية

قانون ثابت الاتزان K_{eq} نصيًا:

نسبة التراكيز المولارية للنواتج إلى التراكيز المولارية للمتفاعلات

قانون الاتزان الكيميائي



$$K_{eq} = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

قانون ثابت الاتزان

خواص ثابت الاتزان:

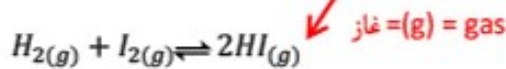
- له قيمة عددية لكن ليس له وحدة.
- لا يتأثر بالتركيز.
- يتأثر بدرجة الحرارة.
- تكون K_{eq} أقل من الواحد إذا كان تركيز المواد المتفاعلة أكبر من الناتجة.
- تكون K_{eq} أكبر من الواحد إذا كان تركيز المواد المتفاعلة أقل من الناتجة.
- تكون K_{eq} تساوي الواحد إذا تساوى تركيز المواد المتفاعلة و الناتجة.

بمعنى آخر ، إذا كان البسط أكبر من المقام K_{eq} أكبر من الواحد ، إذا كان البسط أقل من المقام ، K_{eq} أقل من الواحد ، إذا تساوى المقام و البسط ، K_{eq} = الواحد.

تعايير الاتزان المتجانس:

أن المتفاعلات و النواتج تكون في نفس الحالة الفيزيائية.

تمثل الحالة الفيزيائية \rightleftharpoons مثال توضيحي:



غاز = (g) = gas

تعايير الاتزان غير المتجانس:

أن المتفاعلات و النواتج ليس لها نفس الحالة الفيزيائية.

ملاحظة:

الحالتين الصلبة (S) و السائلة (L) لا يدخلان في حساب قانون ثابت الاتزان ، علل.

<<< لأن تراكيزها ثابتة >>>

الكمية (التركيز)

ما أثر زيادة تركيز المواد المتفاعلة على كل من :

اتجاه التفاعل: يكون نحو المواد الناتجة ؛

الكمية: تقل المواد المتفاعلة و تزداد المواد الناتجة حتى تصل إلى الاتزان

K_{eq} : ثابت بثبوت درجة الحرارة

ما أثر إنقاص تركيز المواد المتفاعلة على كل من :

اتجاه التفاعل: يكون نحو المواد المتفاعلة

الكمية: تقل المواد الناتجة و تزداد المواد المتفاعلة حتى تصل إلى الاتزان الجديد

K_{eq} : ثابت بثبوت درجة الحرارة

مبدأ لوتشاتليه:

عند وقوع قوة خارجية على نظام متزن يقوم ذلك النظام بالاتجاه نحو الطرف الذي يعمل على امتصاص تأثير القوة.

العوامل المؤثرة على الاتزان الكيميائي:

- التركيز = المولارية $[M]$ = الكميات
- الضغط و الحجم
- درجة الحرارة الناتجة عن التفاعل.
- المادة الحافزة

الضغط والحجم (علاقة عكسية):

المتأثر بزيادة الضغط في التفاعل العكسي هو صاحب عدد المولات الأكبر من بين المواد المتفاعلة و الناتجة.

ما أثر الزيادة في الضغط على المواد المتفاعلة لكل من :

اتجاه التفاعل: يكون نحو المواد الناتجة

الكمية: تقل المواد المتفاعلة و تزداد المواد الناتجة

K_{eq} : ثابت بثبوت درجة الحرارة

ما أثر إنقاص الضغط على المواد المتفاعلة لكل من :

اتجاه التفاعل: يكون نحو المواد المتفاعلة

الكمية: تقل المواد الناتجة و تزداد المواد المتفاعلة حتى تصل إلى الاتزان

K_{eq} : ثابت بثبوت درجة الحرارة

المادة الحافزة:

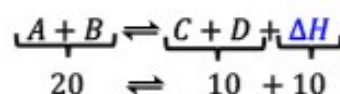
لا تزيد من سرعة التفاعل ، كيف ؟ بالتقليل من طاقة التنشيط E_a

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

درجة الحرارة:

ملاحظة: حرارة التفاعل ΔH تعد مادة

(i) تفاعل طارد للحرارة $-\Delta H$



توزيع الحرارة 20 \rightleftharpoons 10 + 10

١) رفعنا حرارة التفاعل إلى ٢٠ درجة --- أصبح مجموع الحرارة ناحية المواد الناتجة ٢٠ ج ٣٠ ناحية المواد المتفاعلة.

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

٣) نضيف ٥ على حرارة التفاعل الجديدة (٢٠) و ٥ على حرارة المواد المتفاعلة (٢٠)

أصبحت الآن 20 + 5 \rightleftharpoons 20 + 5

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**

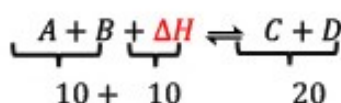
ما أثر إنقاص الحرارة (تبريد) في التفاعل الطارد على كل من :

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 ΔH +**



(١) رفعنا حرارة التفاعل إلى ٢٠ درجة —> أصبح مجموع الحرارة ناحية المواد المتفاعلة ٣٠ J 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

📝 الاحتمالات:

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

• إذا كان Ksp = Qsp

لا يحدث تغير ، **علل** ؛ لأنها 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 B4So4

B4++ <— مادة سامة لكنها آمنة إذا أخذت بتركيز ضعيف 1×10^{-5} ، فيم تستخدم ؟ يجب أن يشر بها المرضى قبل عمل الأشعة السينية المستخدمة في فحص الجهاز الهضمي.

📝 ملاحظة: تكون تراكيز الأيونات صغيرة إلى أقصى حد.

🌟 تعريف حاصل الذوبانية:

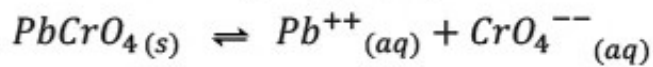
هو حاصل ضرب تراكيز الأيونات الذائبة كل منها مرفوع لأس يساوي معاملته في المعادلة الكيميائية.

📝 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 أنخلص من أيونات الرصاص Pb^{++} الناتجة عن التفاعل؟

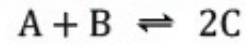
عند إضافة الزيادة من الكرومات يوجه التفاعل ناحية المواد المتفاعلة (ترسيب)، علل؛ لأن الكرومات أيون مشترك وبالتالي يعمل على تقليل الذوبانية فتوجه التفاعل ناحية المواد المتفاعلة، وبذلك لا يتحلل الرصاص إلى مواد ناتجة.

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 ٧-٤ | س ٥ و 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.

هاليدات الأريل: هي ذرة هالوجين مرتبطة بحلقة بنزين أو مجموعة أروماتية (عطرية)

مثال:

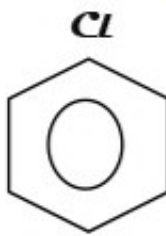
قبل إضافة الكلور: بنزين

بعد إضافة البنزين: كلورو بنزين

تساؤل

ماذا تمثل الدائرة؟

تمثل الرابطة المزدوجة



المجموعة الوظيفية: هي عبارة عن ذرة واحدة أو مجموعة ذرات مرتبطة مع بعضها البعض بذرة الكربون الأليفاتية أو سلسلة كربونية (حلقة).

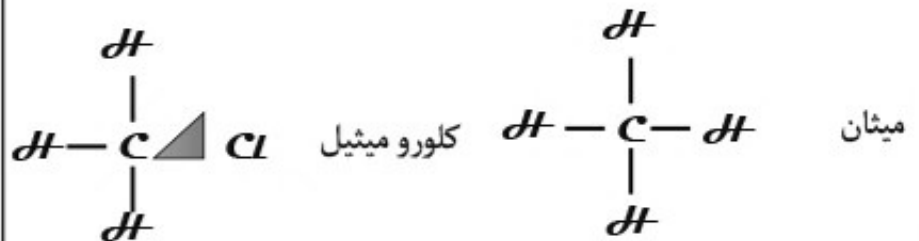
هاليدات الكيل: R-X

X = عناصر المجموعة ١٧ (الهالوجينات)، مثل: اليود والبروم والكلور وهي أحادية التكافؤ (تحتاج إلكترون واحد لتصل إلى حالة الاستقرار)

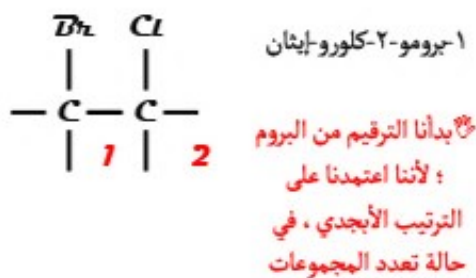
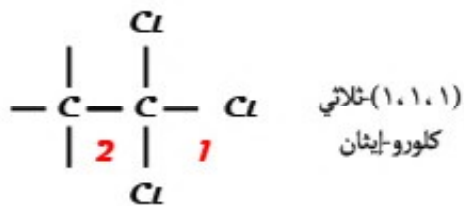
R = الجذر الكيلى أصله كان (ميثان-إيثان....) لكن انتزع منه ذرة هيدروجين.

تعريفها: ذرة هالوجين تحل محل ذرة الهيدروجين في الكان (ميثان-إيثان...)

أمثلة على الجذور الكيلية: CH₃ / C₂H₅ / C₃H₇



تابع الأمثلة:

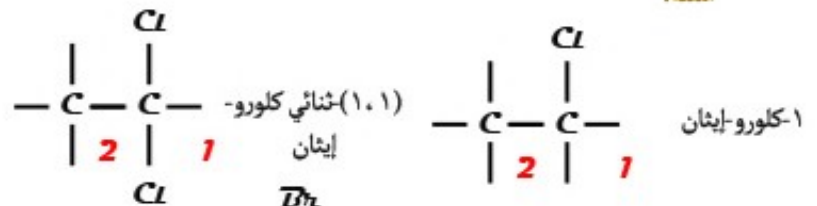


بدأنا الترتيب من البروم ؛ لأننا اعتمدنا على الترتيب الأبجدي ، في حالة تعدد المجموعات

تسمية هاليدات الكيل: R-X

- نختار أطول سلسلة مستمرة ؛ لتحديد اسم الكان
- نبدأ بأقرب تفرع يوج به الهالوجين من السلسلة الهيدروكربونية.
- عند تسمية الهالوجين نضيف حرف الواو إلى نهايته ، مثل: كلور ← كلورو.
- يختم المركب باسم الكان.

أمثلة:



١-برومو - ٢-كلورو بنزين

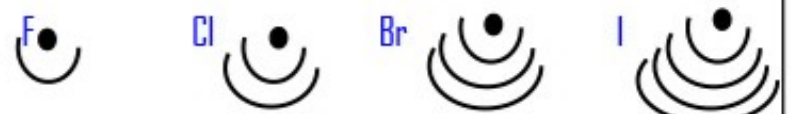


الخواص الفيزيائية لهاليدات الكيل:

- درجة الغليان
- الكثافة
- حجم
- الكهروسالبية تقل عند النزول إلى أسفل المجموعة ، علل ؛ لأن حجم الذرة يزداد.

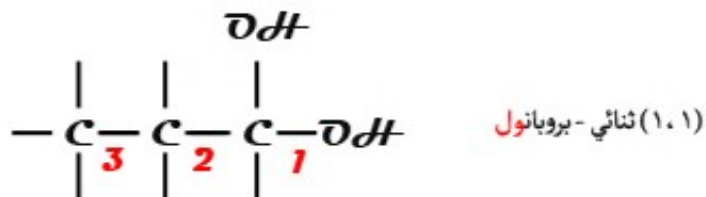
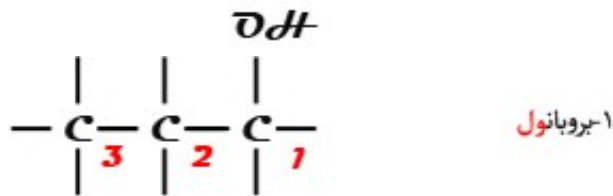
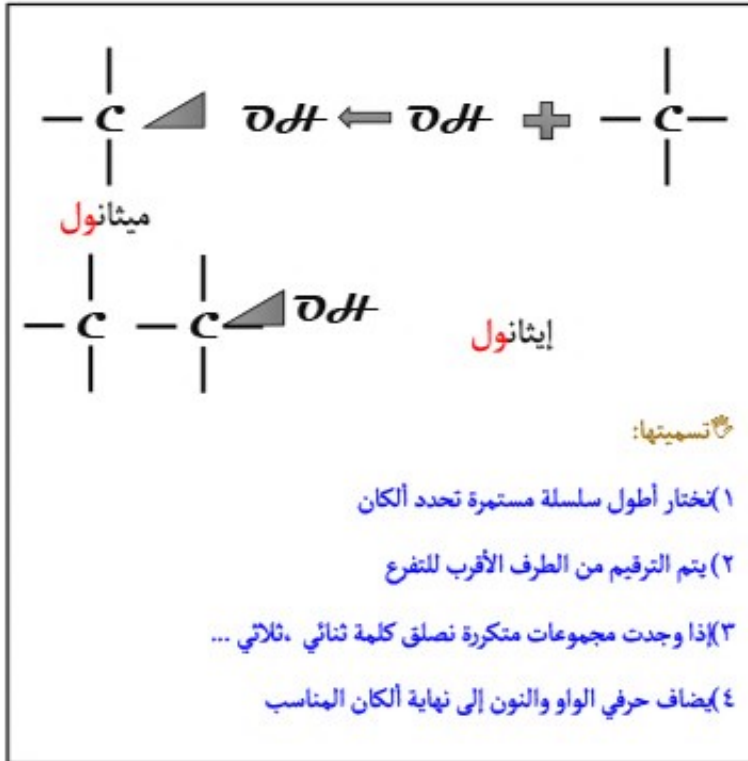
تزداد عند الانتقال إلى أسفل المجموعة

علل ؛ لأن عدد مستويات الطاقة يزداد بالتالي يزداد الذرة



مستويات الطاقة الرئيسة

| | |
|---|--|
| <p>• يحضر هاليد الكيل من ألكان المناسب.</p> <p>• حضر كلورو بنزين:</p> $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$ <p>• حضر ١،٢-كلورو-بنزين:</p> $\text{C}_6\text{H}_6 + 2\text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2 + 2\text{HCl}$ | <p>• يحضر هاليد الكيل من ألكان المناسب.</p> <p>• حضر كلوريد الميثيل:</p> $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{CH}_3\text{Cl}$ <p>• حضر بروميد الإيثيل:</p> $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Br}_2 \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{HBr}$ <p>• التفاعلات:</p> <p>• هاليد الكيل + OH (هيدروكسيد) ← كحول</p> <p>• هاليد الكيل + NH₃ (النشادر) ← الأمين</p> $\text{R-X} + \text{OH} \rightleftharpoons \text{R-OH} + \text{X}^-$ $\text{R-X} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{R-NH}_2 + \text{HX}$ <p>• يأخذ X ذرة H من النشادر لتكوين الحمض الأميني</p> |
| <p>• كيف تحضر الكحول من هاليدات الكيل؟</p> <p>• بإضافة OH</p> <p>• تكون هاليدات الكيل روابط ثنائية القطب مؤقتة ، علل: لأن R موجبة و X سالبة.</p> <p>• تعد هاليدات الكيل مذيبيات عضوية ، علل: لأنها تذيب الشحوم والدهون.</p> | <p>• ما هي الطريقة التي يستخرج بها الكحول من هاليد الكيل؟</p> <p>• بإضافة مجموعة الهيدروكسيل OH</p> <p>• ما هي الطريقة التي يستخرج بها الأمين من هاليد الكيل؟</p> <p>• بإضافة مجموعة بأضافة النشادر NH₃</p> |
| <p>• ما هي الهلجنة؟</p> <p>• تفاعل محل فيه ذرة هالوجين محل ذرة هيدروجين.</p> <p>• ما هي 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 التثدير.</p> $\begin{array}{c} \text{Cl} \quad \text{F} \\ \quad \\ \text{Br} - \text{C} - \text{C} - \text{F} \\ \quad \\ \text{F} \end{array}$ |



الكحولات : R-OH

المجموعة الوظيفية: مجموعة الهيدروكسيل -OH

من خواصها أنها عالية السالبية، علل: لوجود ذرة الأكسجين

الروابط المتكونة: روابط تساهمية متوسطة قطبية.

روابط تساهمية قوية

رابطه

أمثلة:

١- الميثانول وهو أبسط الكحولات ومضر .

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

خواص الكحولات:

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 الكحولات مذيبات قطبية، علل: لأنها مركبات قطبية، والمذيبات تذيب أشباهها.

يستخدم الجليسرول في منع تجمد وقود الطيارة



● 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:

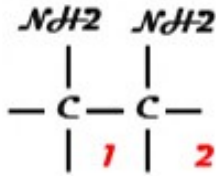
أمينو + الجذر الكيلي أو الجذر الكيلي + أمين

مثال:

CH₃-NH₂ ← أمينو ميثيل أو ميثيل الأمين

C₂H₅-NH₂ ← 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) سرعة 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 :

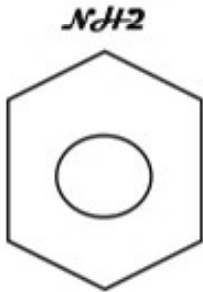
CH₃-O-CH₃ : ثنائي - ميثيل - إثير

٢ في حالة اختلاف الجذور : ترتب هجائياً:

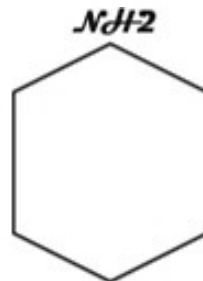
CH₃-O-C₂H₅ : إيثيل - ميثيل - إثير

تعد رائحة الأمينات غير مقبولة من قبل الانسان ، والأمينات هي

المسؤولة عن الكثير من الروائح المميزة للكائنات الميتة و المتحللة



الأنيلين (الأصبغ)



هكسيل حلقي أمين
صناعة المبيدات الحشرية

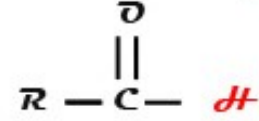


الصيغة العامة
لمركبات الكربونيل

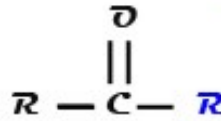
كلمة مركبات الكربونيل

تقسم مركبات الكربونيل إلى:

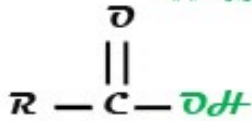
(١) الألديدات:



(٢) الكيتونات:



(٣) الأحماض الكربوكسيلية:



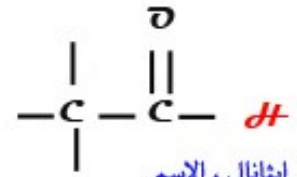
● الألديدات:

✍ التسمية: اسم ألكان + ال

✍ أمثلة:



ميثانال ، الاسم
الشائع له هو
الفورمالدهيد

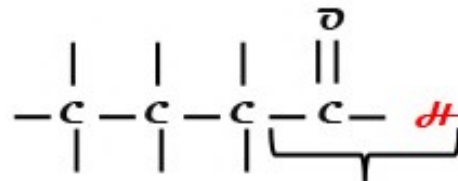


إيثانال ، الاسم
الشائع له هو
الاستالدهيد

● الألديدات:

✍ متى تتكون الألديدات؟

عندما ترتبط مجموعة الكربونيل بذرة هيدروجين وتكون مجموعة الكربونيل طرفية (نهاية السلسلة الكربونية)



طرفية

✍ علل. أحيانا تستخدم الأسماء الشائعة للمركبات

لأنها أسهل في التواصل و تكون مألوفة لدارسي الكيمياء.

● ملاحظة :

● ملاحظة : الألديدات أعلى قطبية من ألكان ،

علل ؛ لأنه يحتوي على ذرة هيدروجين

● تساؤل : ما معنى مشبع ؟؟

لا ينقصه ذرة هيدروجين

- لا كربون يحاط بأربع إلكترونات.
- الأكسجين يحاط بإلكترونين.

للوصول إلى حالة الاستقرار

● الألديدات:

✍ خواص الألديدات:

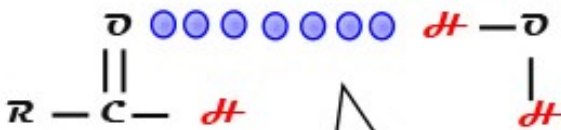
(١) مركبات قطبية نشطة في التفاعل ، علل ؛ لوجود الأكسجين المتمثل في مجموعة الكربونيل.

(٢) تذوب في الماء ، علل ؛ لأنها قطبية فتكون روابط H مع الماء.

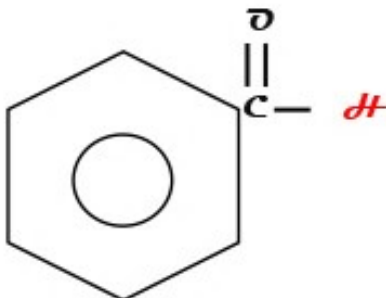
(٣) الألديدات أقل ذوبانية في الماء من الكحولات و الأمينات ، علل ؛ لأنها أقل قطبية من الكحولات و الأمينات.

(٤) لا يستطيع تكوين روابط H بين جزيئاته ، علل ؛ لأن ذرة الهيدروجين لا تقع بين ذرتين ذات كهرو سالبية عالية لتكوين الرابطة H

● لماذا كون رابطة H تربط الماء بالألديدات:



الاجابة هي رسم النقاط بهذا الشكل



بنزالدهيد ، له رائحة اللوز

● الكيتونات:

الخواص:

١) أقل قطبية من الألديدات ، علل ؛ لاستبدال الهيدروجين بمجموعة الكربونيل و الجذر الكيلي.

٢) الذوبان في الماء أقل من الألديدات ، علل ؛ لأنها أقل قطبية

٣) لا يكون روابط H بين جزيئته ، علل ؛ لأنه لا يقع بين ذرتين عالية الكهرو سالبة.

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

٥) تتشابه الألديدات و الكيتونات في الخواص الفيزيائية و الكيميائية ، علل ؛ لأنهما متشابهان في التركيب الكيميائي.

٦) تعد مذيبات شائعة للمواد القطبية المعتدلة.

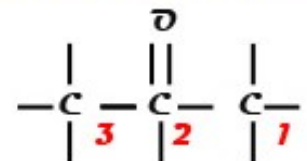
٧) وسطية (وسط السلسلة الكربونية)

الملاحظة

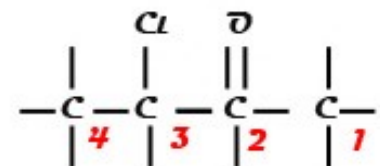
الأسيتون لا يذوب في الماء أبدًا ، علل ؛ لأنها مركب غير قطبي.

التسمية:

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



٢- بروبانون



٣- كلورو -٢- بيانونون

● الأحماض الكربوكسيلية:

الخواص:

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

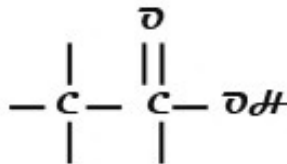
٢) تذوب بسرعة في الماء ، علل ؛ لأنها تكون روابط H و قطبيتها عالية.

٣) يكون روابط H بين جزيئته .

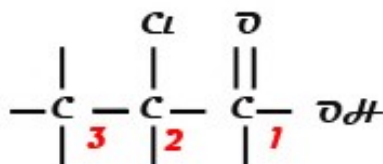
٤) طرفية

التسمية:

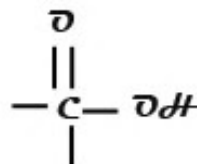
كلمة (حمض) + اسم ألكان + ويك



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

معادلة تأين الحمض في الماء:

