المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم

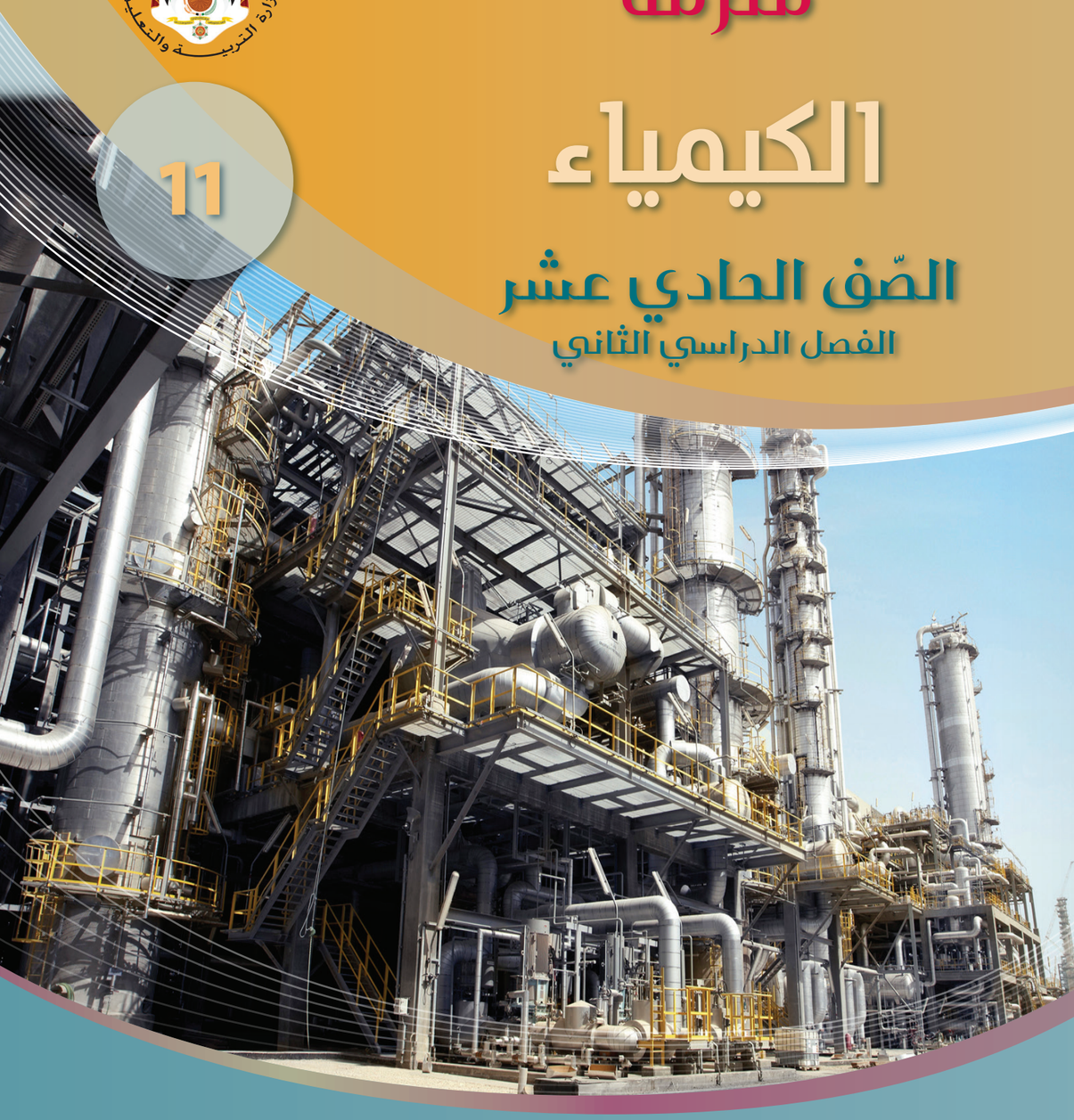
ملزمة

الكيمياء

11

الصّف الحادي عشر

الفصل الدراسي الثاني



مرحلة التعافي 2

المطبعة الوطنية

المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم

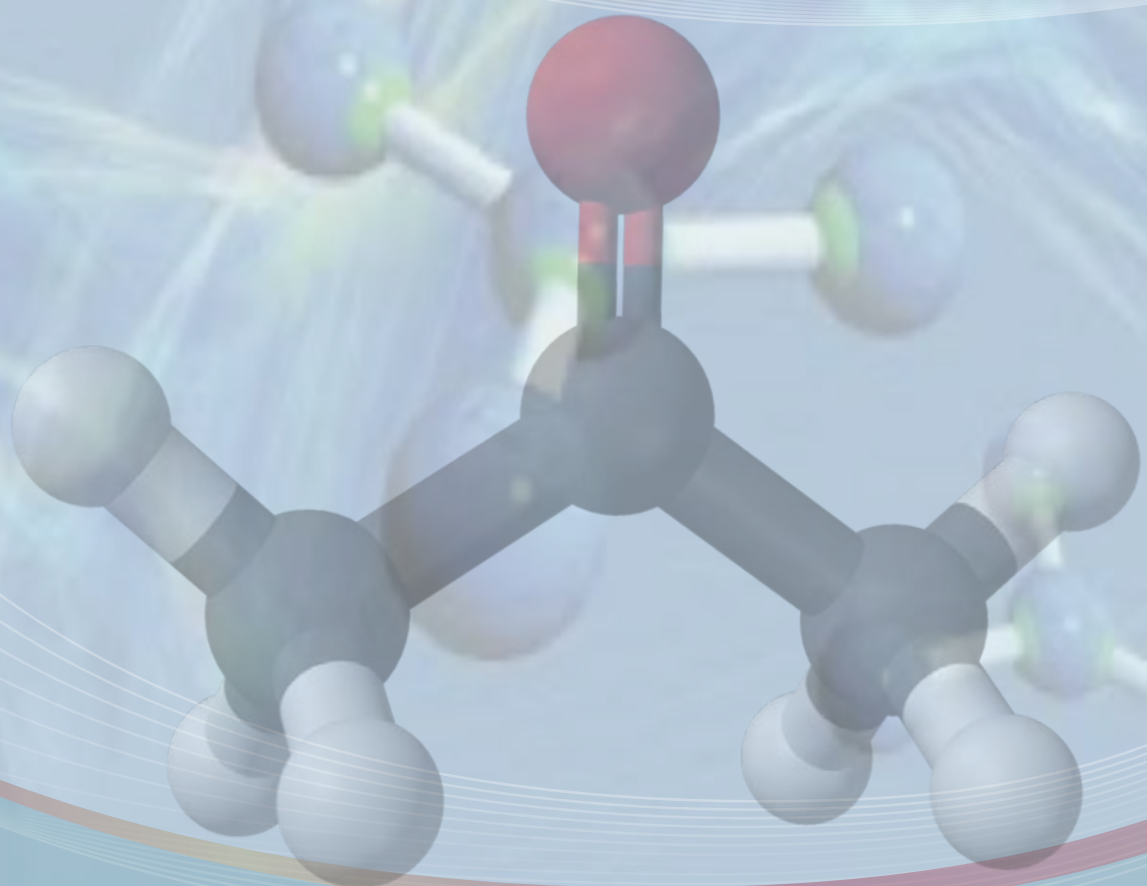
ملزمة

الكيمياء

11

الصّف الحادي عشر

الفصل الدراسي الثاني



مرحلة التعافي 2

(الفصلُ الدراسيّ الثَّاني)

قائمة المحتويات

الوحدة	الدرس	الصفحة
المقدمة		3
الثّالثة: المحاليل	الأوَّل: الذّوبان والذّائبية	6
	الثَّاني: خصائص المحاليل	12
الرّابعة: التّفاعلات والحسابات الْكيميائيّة	الأوَّل: أنواع التّفاعلات الْكيميائيّة	20
	الثَّاني: الحسابات الْكيميائيّة والاتزان الديناميكي	26
الخامسة: الكيمياء الْعضويّة	الأوَّل: تصنيف الهيدروكربونات	40
	الثَّاني: التّصاوغ والخصائص الفيزيائية للهيدروكربونات	44
	الثّالث: تصنيف الْمُركّبات الْعضويّة الأخرى	50
	الرّابع: الخصائص الفيزيائية لبعض الْمُركّبات الْعضويّة	64
إجابات الأسئلة		70

المقدمة

الحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله،

نضع بين أيديكم مُلخص مبحث الكيمياء للصَّف الحادي عشر في الفصل الدّراسي الثّاني.

جاء هذا الملخص تماشيًا مع رؤية جلالة الملك حفظه الله وتوجيهاته لبذل قُصَارى الجهود للمحافظة على حق الطّالب في التّعليم، وحرصًا من وزارة التّربية والتّعليم على تعزيز التّعلم الذّاتي عند الطّلبة، وتنمية مهارات المعلمين في استخدام الوسائل المناسبة في تحقيق التّعليم عن بعد، وتعويض الطّلبة عن ما فاتهم من اكتساب المعرفة أو المهارات أثناء فترة التّعلم عن بعد.

يُعرفُ التّعلّم الذّاتيّ بأنّه اكتساب الفرد للمعلومات، والمهارات، والخبرات بصورة ذاتيّة وبالاعتماد على نفسه، والتي تهدف إلى تحسين وتطوير شخصية المُتعلم، وقدراته، ومهاراته عن طريق ممارسة مجموعة من الأنشطة التّعليمية بمفرده.

يتكونُ هذا الملخص من ثلاث وحدات دراسيّة كما في كتاب الطّالب للصّف الحادي عشر لمبحث الكيمياء وهي:

المحاليل، والتّفاعلات والحسابات الْكيميائيّة، والكيمياء الْعضويّة، وقد تضمنت أهم المفاهيم الأساسية سواء الممتدة والتي يعتمدُ عليها الطّالب في الصّفوف اللّاحقة، أو المنتهية والتي تنتهي عند الصّف الحادي عشر، كما اشتملت على المهارات التي تعملُ على إثارة التّفكير لديهم من خلال عرض أنشطةٍ أو صورٍ، ثُمّ يكونُ التّقويم الذّاتي ليقدم التّغذية الرّاجعة للطّالب عن مدى تحصيله للمادة الدّراسية، فيكون على استعدادٍ للمرحلة القادمة بما لديه من معرفةٍ ومهاراتٍ وقيمٍ تُساعد على صقل شخصيته، وإعداده للتكيف ومواكبة التّطوير .

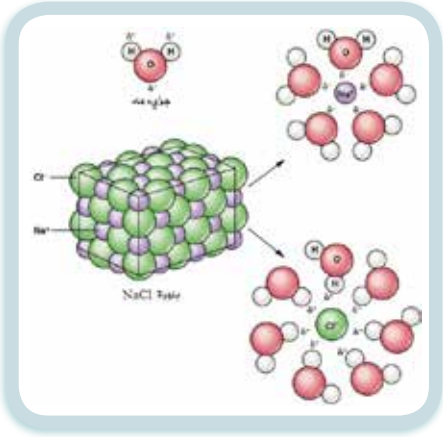
الوحدة الثّالِثةُ

المحاليل

الملخّص العلمي للدرس

الدرس الأول

الذوبان والذائبية

ماذا سأتعلم؟	
تفسير ذوبان المواد في الماء تصنيف المحاليل المائية حسب حالة المذيب معرفة أثر العوامل المختلفة في ذائِبيّة المواد في الماء تحضير محاليل لها تراكيز مختلفة تحضير محاليل مخففة من محاليل معلومة التّركيز	 ما المحلول؟ وما مكوناته؟
المفاهيم	**المهارات**
الذّوبان الذّائبية	حل المسائل الحسابية قراءة أشكال التصنيف

الذّوبـان:

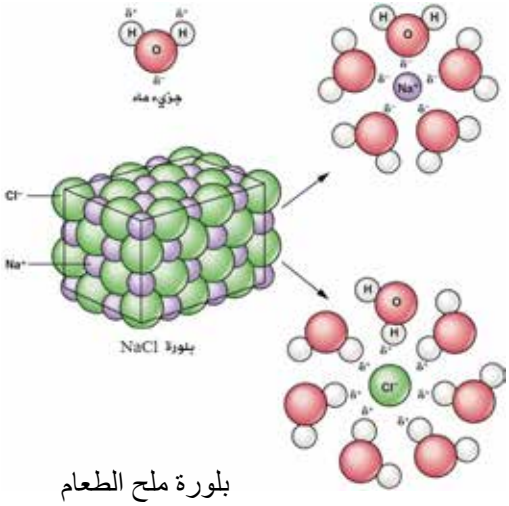
ما الذي يحدثُ عند إضافةِ ملح كلوريد الصّوديوم إلى الماءِ؟

تعمل جزيئات الماء المحيطة بالبلورة على تكوين روابط مع أيونات الصوديوم والكلوريد

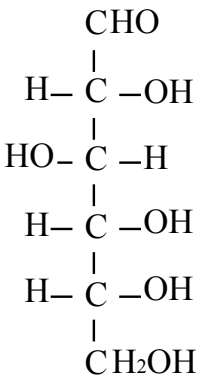
تنشأ قوى ترابط بين الأقطاب السالبة للماء مع الأيون الموجب في البلورة

تنشأ قوى ترابط بين الأقطاب الموجبة للماء مع الأيون السالب في البلورة

تعملُ هذه القوى على فصل الأيونات السَّالبة و الموجبة عن جسم البلورة الأيونية
فتتفكك هذه البلورة إلى أيونات موجبة و سالبة تحيط بها جزيئات الماء القطبية



بلورة ملح الطعام

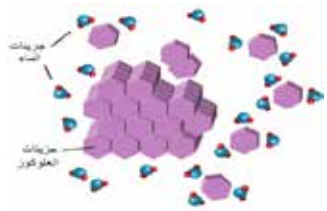


جُزيء سكر الغلوكوز

نشاط:

- هل جُزيء سكر الغلوكوز قطبيّ أم غير قطبيّ؟ و هل جُزيء الماء قطبيّ أم غير قطبيّ؟
- ما نوع التّرابط بين جُزيئات سكر الغلوكوز في البلورة؟
- ما نوع الترابط بين جُزيئات الماء و جُزيئات السكر؟

يتكون جُزيء السّكر من جُزيئات قطبية ترتبطُ فيما بينها بروابط هيدروجينية وعند إذابته في الماء تنشأ بين جُزيئاته و جُزيئات الماء قوى ترابط هيدروجيني فتنفصل مكونات البلورة على شكل جُزيئات تنتشر بين جُزيئات الماء مكونة محلول السّكر في الماء.



هل تقتصرُ عملية الذّوبان في الماء على المواد الأيونية و المواد القطبية؟

إن المواد الأيونية والمواد القطبية تذوب في الماء بسهولة، أما المواد غير القطبية مثل: الزّيت والفازلين و مشتقات البترول فهي قليلة الذّوبان؛ بسبب ضعف قوى التّرابط بين دقائق هذه المواد وجُزيئات الماء، وهذا يعني أن المحلولَ يتكونُ عندما تنشأ قوى تجاذب بيّنَ دقائق المذاب و دقائق المذيب، وهذا ينطبق على قاعدة "الشّبيه يذيب الشّبيه" إذ تذوب المواد القطبية في المذيبات القطبية الشّبيهة بها ولا تذوب في المذيبات غير القطبية .

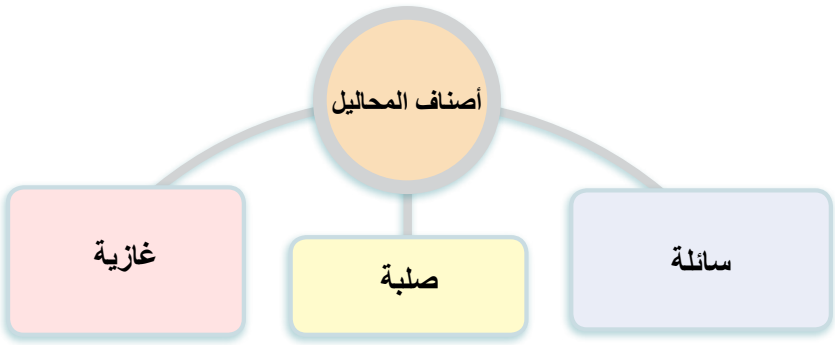
مثال: انظر إلى الشّكل الآتي والذي يبين ما الذي يحدث عند إضافة الزّيت إلى الماء

سؤال 1): أي المواد الآتية تتوقع أن تذوبَ في الماءِ؟

C_6H_6 , Br_2 , NH_3 , KCl , CH_4 , $AgNO_3$

المحاليل

تصنف المحاليل حسب حالة المذيب الفيزيائية إلى:



ستقتصر دراستنا في هذه المرحلة على المحاليل السائلة ، والتي تصنف حسب حالة المذيب كما في المخطط الآتي:

1) صلبٌ في سائل

الذّائبية: أكبر كتلة من المذاب يمكن أن تذوب في 100 غرام من المذيب (الماء) في درجة حرارة معينة

العوامل المؤثرة في ذائِبيّة المواد الصّلبة

1) طبيعة المادّة المذابة (اختلاف نوع قوى التّرابط بين دقائقها)

2) درجة الحرارة (العلاقة طردية)

2) سائلٌ في سائل

العوامل المؤثّرة في ذائِبيّة المواد السّائلة:

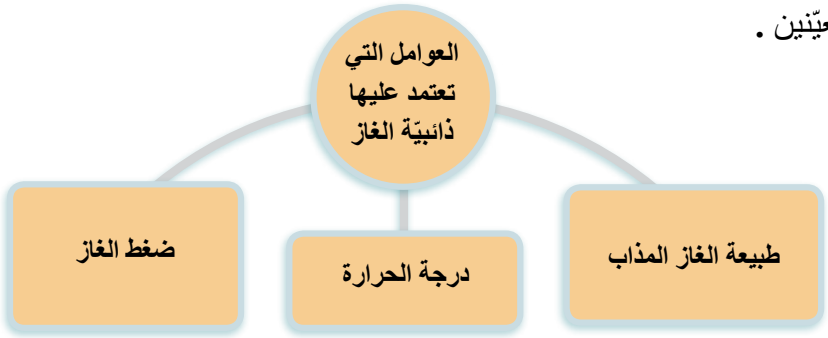
- الخصائص القطبية للمركب للسائل في الماء: حيث أن المركب الذي يمتلك خصائص قطبية يذوب في الماء و يُكوّن محلولًا متجانسًا أما السائل غير القطبي فلا يذوب بالماء و يُكوّن طبقتين منفصلتين و لا يمتزجان .

سؤال 2): أي المخاليط التّالية يكون محلولًا متجانسًا؟ فسر إجابتك

- الماء و الميثانول CH_3OH أم الماء والبنزين؟

3) غازٌ في سائل

- **ذائِبيّة الغاز في الماء**: كتلة الغاز التي يمكن أن تذوب في كمية معينة من الماء في درجةِ حرارةٍ وضغطٍ مُعيّنين .



1) **طبيعة الغاز المذاب**: تزداد ذائِبيّة الغاز بزيادة كتلته المولية وذلك بسبب زيادة قوة التّجاذب بين دقائق الغاز وجُزيئات الماء نظرًا لزيادة قوى لندن التي تزداد بزيادة الكتلة المولية للغاز .

2) **درجة الحرارة**: تَقلُّ ذائِبيّة الغاز بزيادة درجة الحرارة .

3) **ضغط الغاز** تزداد ذائبية الغاز بزيادة ضغط الغاز

ذائِبيّة الغاز = الثّابت × ضغط الغاز

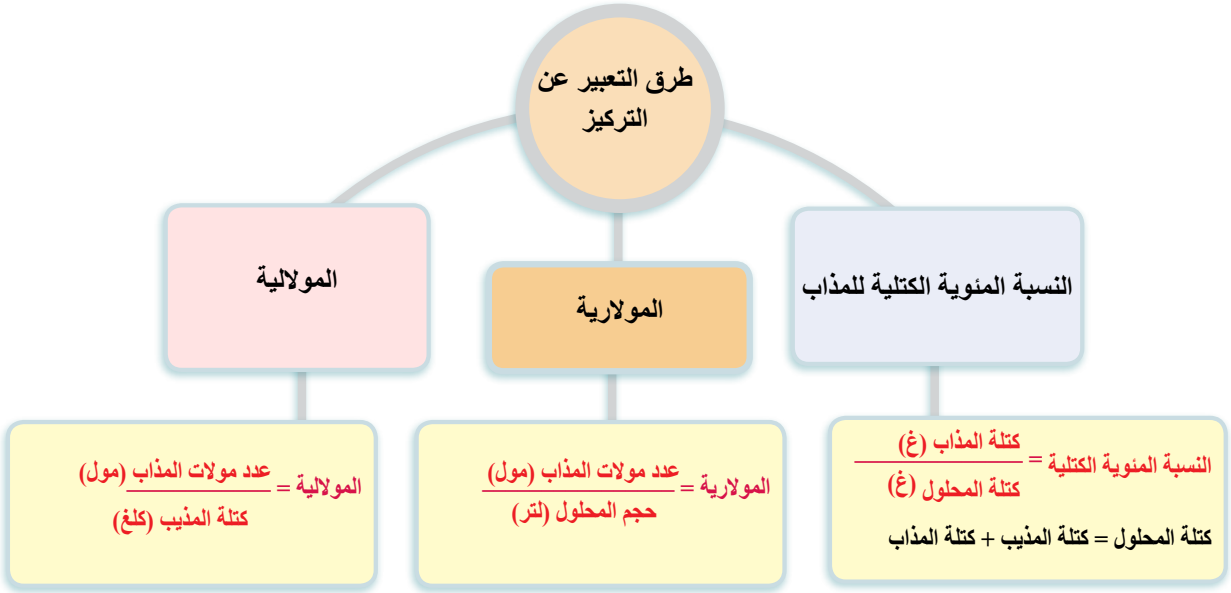
الثّابت: ثابت هنري يعتمد على نوع الغاز المذاب و درجة الحرارة

سؤال 3): احسب مقدار ذائِبيّة غاز النّيتروجين في مياه البحار و المحيطات في درجة حرارة $30\mathring{C}$علما بأن مقدار ما يسهم به N_2 من ضغط يساوي 0.78 ض.جـ؟

علما أن ثابت هنري لغاز النّيتروجين عند درجة حرارة $30\mathring{C} = 0.40$

تركيز المحلول

هناك عدة طرق تستخدم للتعبير عن تركيز المحلول من أهمها



سؤال 4): احسب التّركيز المولاري لمحلول حضر بإذابة 15g من NaOH في كمية من الماء للحصول على محلول حجمه 1500ml؟

التّخفيف

يمكن تخفيف أي محلول عن طريق إضافة المذيب إليه

قانون التّخفيف

عدد المولات قبل التخفيف = عدد المولات بعد التخفيف

$$ت_1 \times ح_1 = ت_2 \times ح_2$$

حيث: ت = التّركيز المولاري

سؤال 5): احسب تركيز محلول KOH الذي حضر بإضافة 150ml من الماء المقطر إلى 50ml من محلول KOH الذي تركيزه 0.4mol/L/.

الملخّص العلمي للدرس

خصائص المحاليل

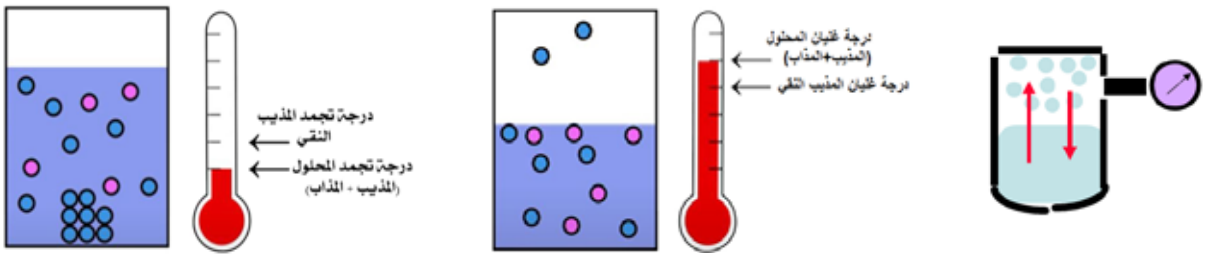
الدرس الثّاني

ماذا سأتعلم؟	
توضيح أثر المواد الذّائبة في خصائص المذيب مثل درجة الغليان ،الضّغط البخاري،درجة التّجمد توضيح بعض التّطبيقات العملية المرتبطة بخصائص المحلول	 **لماذا يتمُّ رش الملح فوق الطرقات في أيام الصّقيع؟**
المفاهيم	**المهارات**
الضّغط البخاري، ثابت الارتفاع في درجة الغليان، ثابت الانخفاض في درجة التّجمد.	حل مسائل حسابية قراءة الأشكال

الضّغط البخاري

الخواص الجمعية
"وهي صفات المحلول التي تتأثر بكمية المذاب لا نوعة"

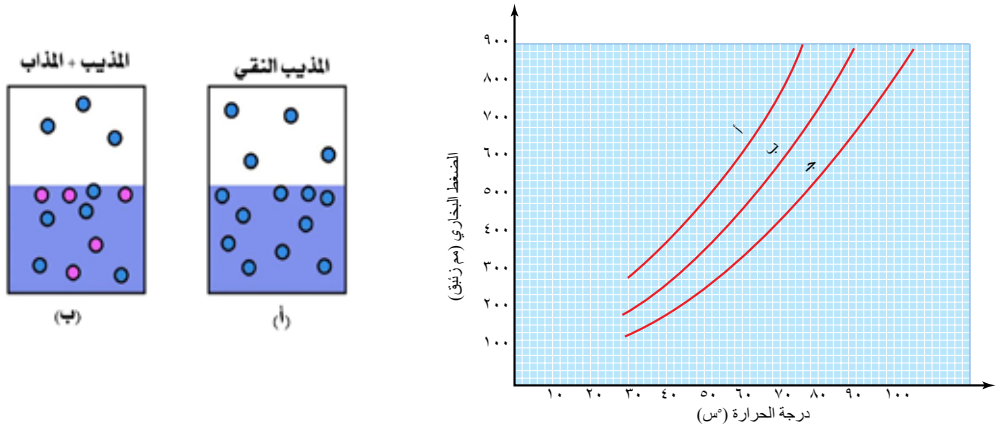
- الضَّغط البخاري
  - يكون الضّغط البخاري للمحلول أقل من المذيب النقي
- درجة الغليان
  - تكون درجة غليان المحلول أعلى من المذيب النقي
- درجة التجمد
  - تكون درجة تجمد المحلول أقل من المذيب النقي



الضَّغط البخاري للمحلول

ما تأثير المذاب في الضّغط البخاري للمُذيب النّقي؟

لاحظ الشّكل الذي يُبين الضّغط البخاري لثلاثة سوائل حيث أ المذيب النّقي، ب محلول مخفف، و جـ محلول مركز.



الشكل 1

الضّغط البخاري للسّائلِ هو الضّغط النّاتج من جُزيئات بخار السّائل في وعاءٍ مغلقٍ

ما تأثير المذاب في الضّغط البخاري للمُذيب النّقي؟

لاحظ الشّكل الذي يُبين الضّغط البخاري لثلاثة سوائل حيث (أ) المذيب النّقي، (ب) محلول مخفف، و (جـ) محلول مركز.

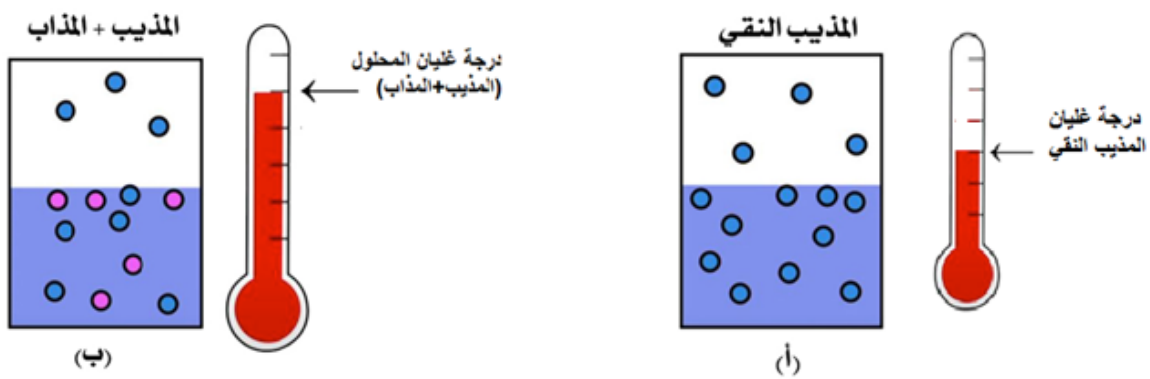
الضّغط البخاري للسَّوائلِ لثّلاثة عند درجة حرارة $50^{\circ}C$

المحلول	أ	ب	جـ
الضّغط البخاري مم زئبق	500	350	250

كلما زاد تركيز المحلول (عدد دقائق المُذاب في المحلول) فإن الضّغط البخاري النّاتج من جُزيئات بخار السّائل في وعاء مغلق يكونُ أقل من الضّغط البخاري للمُذيب النّقي ويقل كلما زاد التّركيز لأن عدد دقائق السّائل على السّطح يكون أقل بسبب وجود دقائق المُذَاب.

درجة غليان المحلول

"درجة الغليان هي الدّرجة التي يتساوى فيها الضّغط البخاري مع الضّغط الجوي"

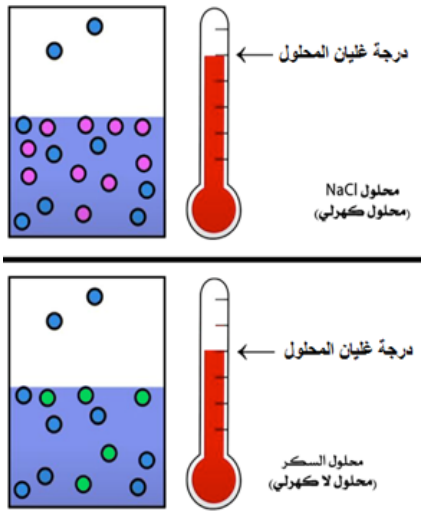


الشكل 2

نلاحظُ في الشكل (2) أن وجود دقائق المُذَاب يعيق من قدرة جُزيئات السّائل على التّبخر فيحتاجُ السائلُ لدرجة حرارة اكبر حتى يصبح ضغطه البخاري مساوي للضغط الجوي وهذا يفسر ارتفاع درجة غليان المحلول بالمقارنة بالمذيب النّقي

الخلاصة: درجة غليان المحلول أعلى من درجة غليان المذيب النّقي.

المحاليل الكهرلية



محلول كهرلي $NaCl_{(S)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq}$

محلول كهرلي $C_6H_{12}O_{6\,(s)} \xrightarrow{H_2O} C_6H_{12}O_{6\,(aq}$

في المحاليل الكهرلية فأن عدد الدّقائق التي تعيق تبخر السّائل يتضاعفُ بسبب تأينها و بالتّالي تكون الارتفاع في درجة غليانها اكبر

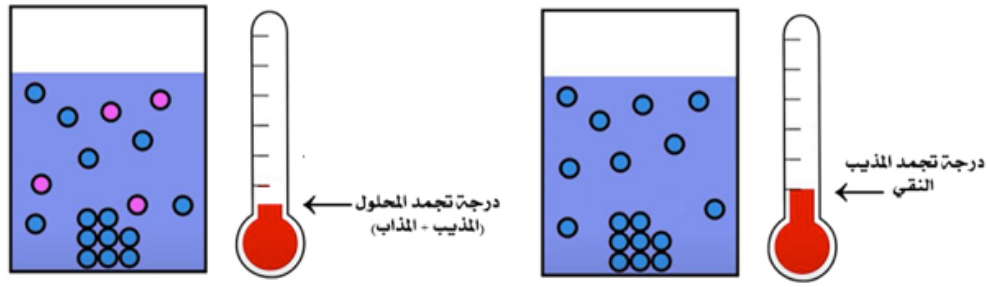
الخلاصة: درجة غليان المحلول الكهرلي أعلى من درجة غليان المحلول اللّاكهرلي المتساويان في التّركيز

الارتفاع في درجة غليان المحلول يتناسب طرديًا مع **التّركيز المولالي** (م) للمحلول
يمكن استخدام العلاقة التّالية لحساب الارتفاع في درجة الغليان:
مقدار الارتفاع في درجة الغليان = ثابت × تركيز المحلول المولالي (مول/كغ)

$$\Delta غ = ك_{غ} \times م$$

ك غ= ثابت الارتفاع في درجة الغليان للمحلول (س°.كغ/مول)

درجة تجمد المحلول



الانخفاض في درجة تجمد المحلول يتناسب طرديًا مع **التّركيز المولالي** (م) للمحلول:
الانخفاض في درجة التّجمد = ثابت × تركيز المحلول (مول/كغ)

$$\Delta ت = ك_{ت} \times م$$

ك ت= ثابت الانخفاض في درجة التّجمد للمذيب (س°.كغ/مول)

سؤال: أذيب 171 غ من السّكر في 500 غ من الماء احسب مقدار الانخفاض في درجة تجمد المحلول إذا علمت أن الكتلة المولية للسكر 342 غ/مول و ثابت التّجمد للماء 1.86° س.كغ/مول؟

الحل: نستخدم العلاقة التّالية في حل السّؤال

$$\Delta ت = ك_{ت} \times م$$

نقوم بحساب التّركيز المولالي للمحلول باستخدام العلاقة

$$\text{التّركيز المولالي} = \frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{كتلة المذيب}}$$

نقوم بحساب عدد مولات المُذَاب (السّكر) باستخدام العلاقة

$$\text{عدد مولات المذاب} = \frac{\text{كتلته (غ)}}{\text{كتلته المولية (غ/مول)}}$$

$$= \frac{342}{171}$$

$$= 0.5 \text{ مول}$$

..... **نقوم بتعويضه في المعادلة (2)**

$$\text{التركيز المولالي} = \frac{0.5}{0.5}$$

$= 1$ مول/كغ

نقوم بتعويضه في المعادلة (1)

$$\Delta \text{ت} = 1 \times 1.86$$

$$= 1.86^{\circ}\text{C}$$

درجة تجمد المحلول= درجة تجمد الماء-الانخفاض في درجة التَّجمد

$$= 0 - 1.86$$

$$= -1.86^{\circ}\text{C}$$

بعض التّطبيقات على خصائص المحاليل:

يقوم البعض بإضافة غلايكول الاثيلين إلى الماء الموجود في مشعاع السّيارة حتى تنخفضَ درجة تجمد المحلول بداخلة ما دون الصّفر و بذلك لا يتجمد الماء في مشعاع السّيارة في فصل الشّتاء.

تقويم

- احسب درجة غليان محلول ناتج من إذابة 18.4 غ غليسرول في كيلوغرامين من الماء علما بأن ثابت الارتفاع في درجة الغليان للماء النّقي=0.52 °س.كغ / مول ، والكتلة المولية للغليسرول 92 غ/مول.
- أذيب 99 غ من مركب لاكهرلي في 669 غ ماء، فوجد أن درجة تجمد المحلول الناتج (-0.96 °س) احسب الكتلة المولية للمركب

علما بان ثابت الانخفاض في درجة تجمد الماء $ك_{ت}$ للماء = 1.86 °س.كغ/ مول.

الْوَحْدَةُ الرّابعة

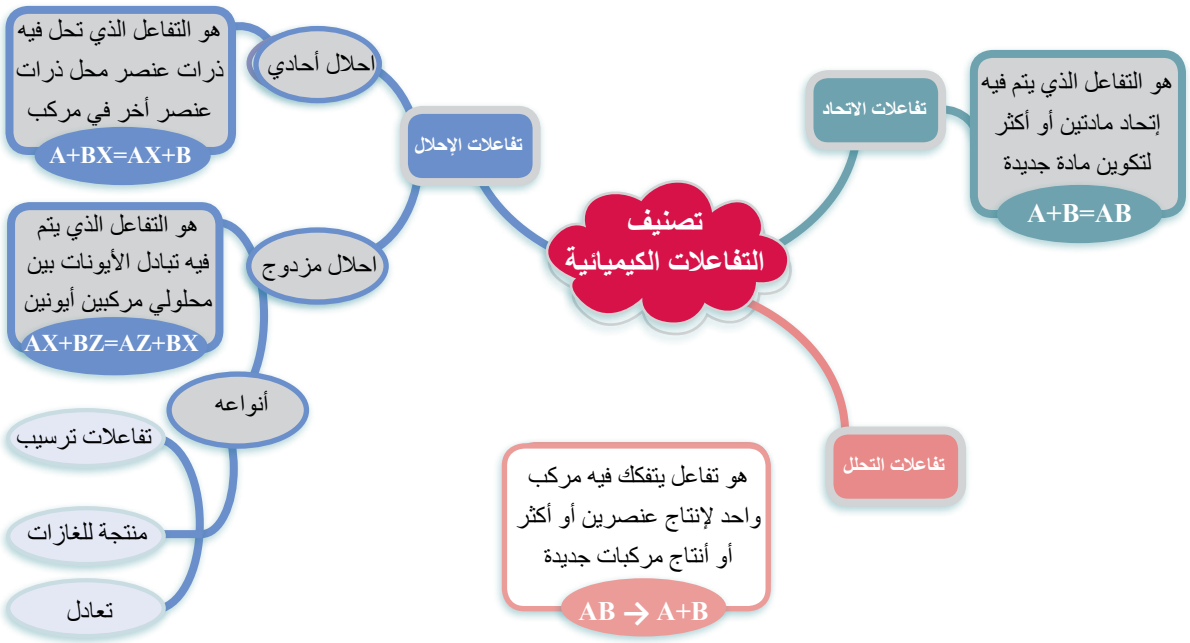
التّفاعلات والحسابات الكيميائية

الملخّص العلمي للدرس

أنواع التّفاعلات الكيميائية

الدرس الأوّل

ماذا سأتعلم؟	
توضيح مفهوم كل من تفاعلات الاتحاد التّحلل، الإحلال الأحادي والإحلال المزدوج. تصنيف التّفاعلات الْكيميائيّة وفقا لنوعها. كتابة معادلات كيميائية تعبر عن أنواع التّفاعلات الْكيميائيّة المختلفة.	 **تتواجد معظم الفلزات على شكل خامات طبيعية، كيف يتمُّ استخلاص الفلزات من خاماتها؟**
المفاهيم	**المهارات**
تفاعلات الاتحاد. تفاعلات التّحلل. تفاعلات الإحلال الأحادي. تفاعلات الإحلال المزدوج.	التّصنيف الملاحظة. كتابة المعادلات الْكيميائيّة.



أولا: تفاعلات الاتحاد

تُعرف تفاعلات الاتحاد بأنّها عملية إنتاج مادّة من اتحاد موادّ مختلفة، حيث يتم تحويل المتفاعِلات إلى نواتج في عمليّة تسمّى التّفاعل الكيميائي، ويمثل الشّكل (1-1) الصّيغة العامة لتفاعلات الاتحاد.

الشّكل (1-1) تفاعلات الاتحاد

يعرّف الصّدأ بأنّه الطّبقة الهَشّة الرّقيقة التّي تُغلف الحديد المعروفة بأكسيد الحديد، ذو التّركيب الكيميائي (Fe_2O_3)، وينتج الصّدأ نتيجة اتحاد الأكسجين مع الحديد وفق المعادلة الآتية:

$$4Fe_{(s)} + 3\,O_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(s)}$$

تقسم تفاعلات الاتحاد بحسب المواد المتفاعلة إلى ثلاثة أقسام هي:

- اتحاد عنصر مع عنصر، ومثالا عليه $2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2NaCl_{(s)}$
- اتحاد عنصر مع مركب ، ومثلا عليه $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}$
- اتحاد مركب مع مركب ، ومثالا عليه $BaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Ba(OH)_{2(aq)}$

سؤال (1)

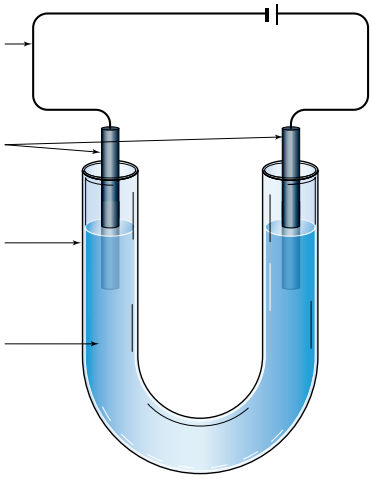
أصنف المعادلات الآتية بحسب المواد المتفاعلة إلى الأقسام الثّلاثة لتفاعلات الاتحاد:

1- $2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(g)}$

2- $H_2O_{(l)} + N_2O_{5(g)} \rightarrow 2HNO_{3(aq)}$

3- $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}$

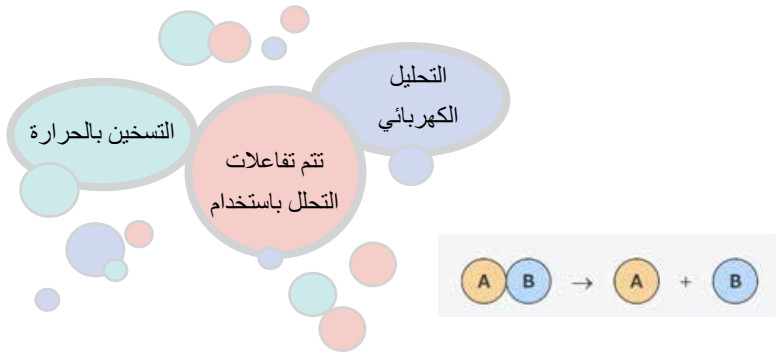
ثانيا: تفاعلات التّحلل



تستخدمُ خلايا التّحليل الكهربائي لفصل مكونات الْمُركّبات عن بعضها البعض، فمثلا؛ للحصول على غاز الكلور Cl_2 وعنصر الصّوديوم Na لا بد من تحليل مركب ملح الطّعام NaCl بطريقة التّحليل الكهربائي لمصهور NaCl ، حيثُ يتمُّ التّفاعل وفق المعادلة الآتية:

$$2NaCl_{(l)} \xrightarrow{\text{التحليل الكهربائي}} 2Na_{(l)} + Cl_{2(g)}$$

يعبرُ عن تفاعلات التّحلل بالصّيغة العامة كما في الشّكل الآتي:



مثال: تتحللُ كربونات الصّوديوم الهيدروجينية (البيكنج بودر) إلى كربونات الصّوديوم والماء وثاني أكسيد الكربون، وضح بمعادلة كيميائية موزونة هذا التّفاعل.

الحل : $2NaHCO_{3(s)} \rightarrow Na_2CO_{3(s)} + H_2O_{(g)} + CO_{2(g)}$

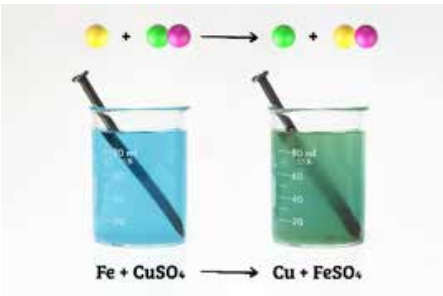
سؤال (2)

- أصيغ بلغتي الخاصة مفهوم تفاعلات التّحلل.
- اكتب معادلة كيميائية موزونة تمثل تحلل كربونات النّحاس بالحرارة $CuCO_3$.

ثالثا: تفاعلات الإحلال الأحادي

تتباين الفلزات في نشاطها الكيميائي فيما بينها ، وتحل الفلزات الأكثر محل الفلز الأقل نشاطا في أحد مركباته فيما يعرف بتفاعلات الإحلال الأحادي او تفاعلات التّنافس.

ويوضح الشّكل المجاور تفاعلا بين عنصر الحديد Fe ومحلول كبريتات النّحاس $CuSO_4$ ، حيث يحل الحديد Fe محل النّحاس في محلوله ؛ كما هو موضح بالشّكل ، ويعود ذلك كون الحديد أكثر نشاطا من النّحاس .



مثال:

عند إضافة قطعة من الخارصين لمحلول من كبريتات النّحاس ، يبدأ الخارصين بالتّفاعل منتجًا لكبريتات الخارصين ويبدأ النّحاس بالتّرسب في وعاء التّفاعل، وضح بمعادلة كيميائية موزونة التّفاعل الحاصل .

الحل:

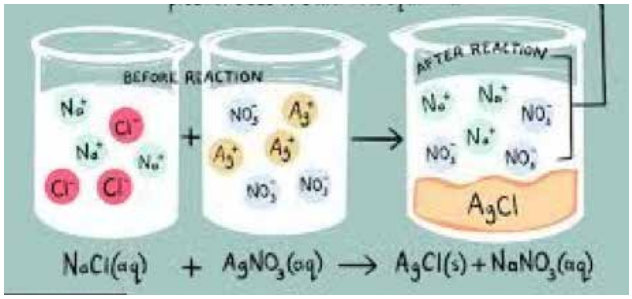
نلاحظ أن الخارصين Zn أنشط من النّحاس Cu، لذلك حل بدلًا منه في محلول كبريتات النّحاس $CuSO_4$

$$Zn_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow Cu_{(s)} + ZnSO_{4(aq)}$$

سؤال (3)

إذا علمت أن الخارصين Zn يستطيع أن يرسب كل من الفضة Ag والرّصاص Pb في مُركّباتها بينما لا تتفاعل الفضة Ag مع محاليل الرّصاص Pb . أكتب معادلات كيميائية موزونة تبين التّفاعلات الْكيميائيّة.

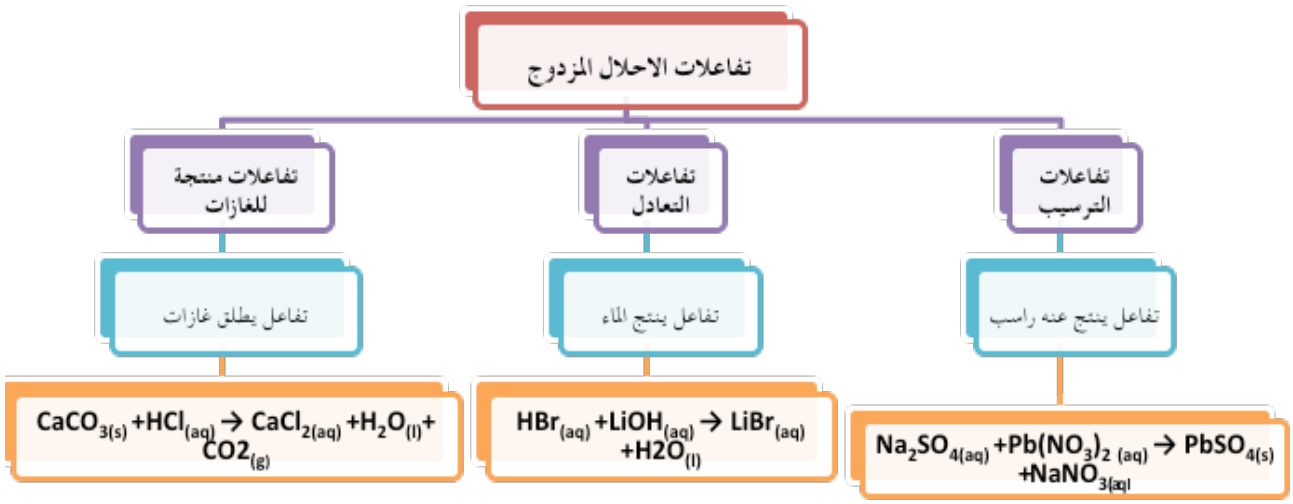
رابعا: تفاعلات الإحلال المزدوج



يمثل الشّكل المجاور تفاعل بين محلول كلوريد الصّوديوم NaCl ومحلول نترات الفضة $AgNO_3$ ويحدث تبادل بين الأيونات المتشابهة في الشحنة وتكون نواتج جديدة.

ماذا يسمى هذا النّوع من التّفاعلات؟

يسمى هذا النّوع من التّفاعلات بتفاعلات الإحلال المزدوج، وتسمى التّفاعلات التي ينتج عنها رَاسبٌ بتفاعلات التّرسيب، وللتعرف إلى تفاعلات الإحلال المزدوج وأقسامها ادرس المخطط الآتي:



تقويم ذاتي

السؤال الأول

أملأ الفراغ بالكلمة المناسبة لتصبح العبارة صحيحة.

١. عند إضافة محلول نترات الفضة إلى محلول ..... يتكون راسب أبيض من، ..... ومحلول نترات الصّوديوم

٢. تنقسم تفاعلات الإحلال المزدوج وفقا للنواتج إلى..... و..... و.....

٣. تنقسم تفاعلات الإحلال إلى..... و.....

4. ..... هي التفاعلات الكيميائية التي يحل فيها العنصر الأكثر نشاطا محل عنصر أخر أقل منه نشاطًا في مركباته.

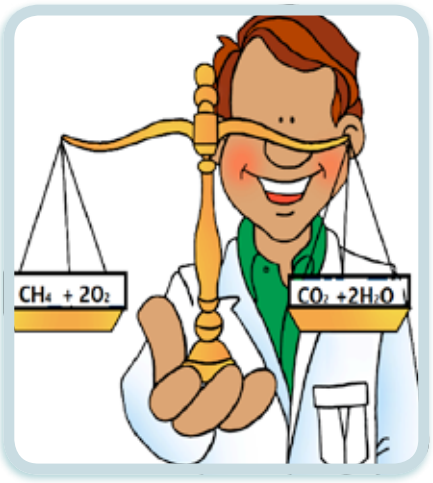
السؤال الثاني : أصنف المعادلات الآتية إلى (اتحاد ، تحلل ، إحلال أحادي ، إحلال مزدوج)

1. $Mg_{(s)} + PbSO_{4(aq)} \rightarrow Pb_{(s)} + MgSO_{4(aq)}$
2. $HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$
3. $2KClO_{3(s)} \rightarrow 2KCl_{(s)} + 3O_{2(g)}$
4. $2Ca_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CaO_{(s)}$
5. $Na_2CO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$

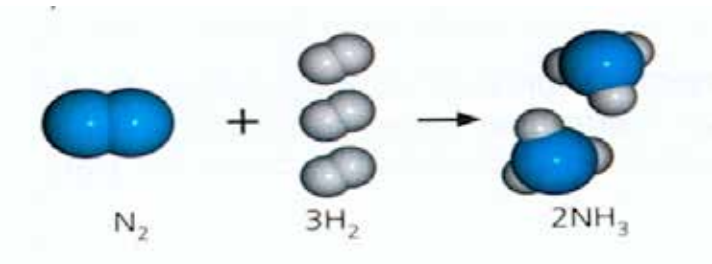
الملخّص العلمي للدرس

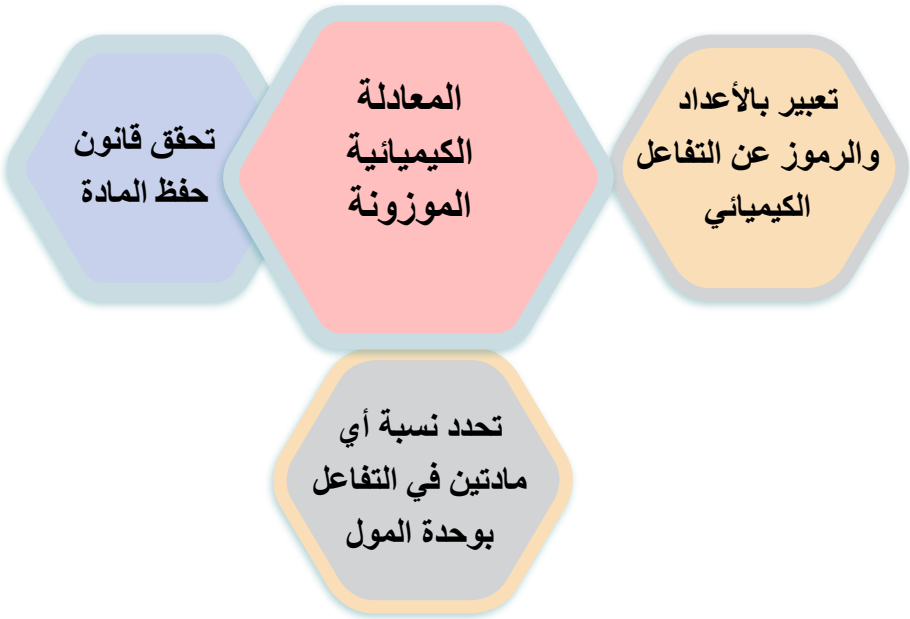
الحسابات الْكيميائيّة و الاتزان الديناميكي

الدرس الثاني

ماذا سأتعلم؟	
استخدام المعادلة الْكيميائيّة الموزونة لإجراء حسابات كيميائية متعلقة بالتّركيز والكتل والحجوم. توضيح مفهوم المادة المحددة للتفاعل وأجراء حسابات متعلقة بها. حساب المردود المئوي لمادة ناتجة من تفاعل كيميائي.	 **كيف يمكنُ تحديد العلاقة الكمية بيّنَ المواد المُتفاعلة والمواد النّاتجة من التّفاعل الكيميائي؟**
المفاهيم	**المهارات**
المادة المحددة للتفاعل المردود المئوي الحجم المولي	**حل مسائل حسابية**

نشاط: تأمل المعادلة الْكيميائيّة الموزونة الآتية تمثل تفاعل غاز النّيتروجين N_2 مع غاز الهيدروجين H_2 لإنتاج الأمونيا NH_3 ، هل يمكنك استخدامها لتحديد العلاقات الكمية بين المواد المتفاعلة والنّاتجة في التّفاعل؟



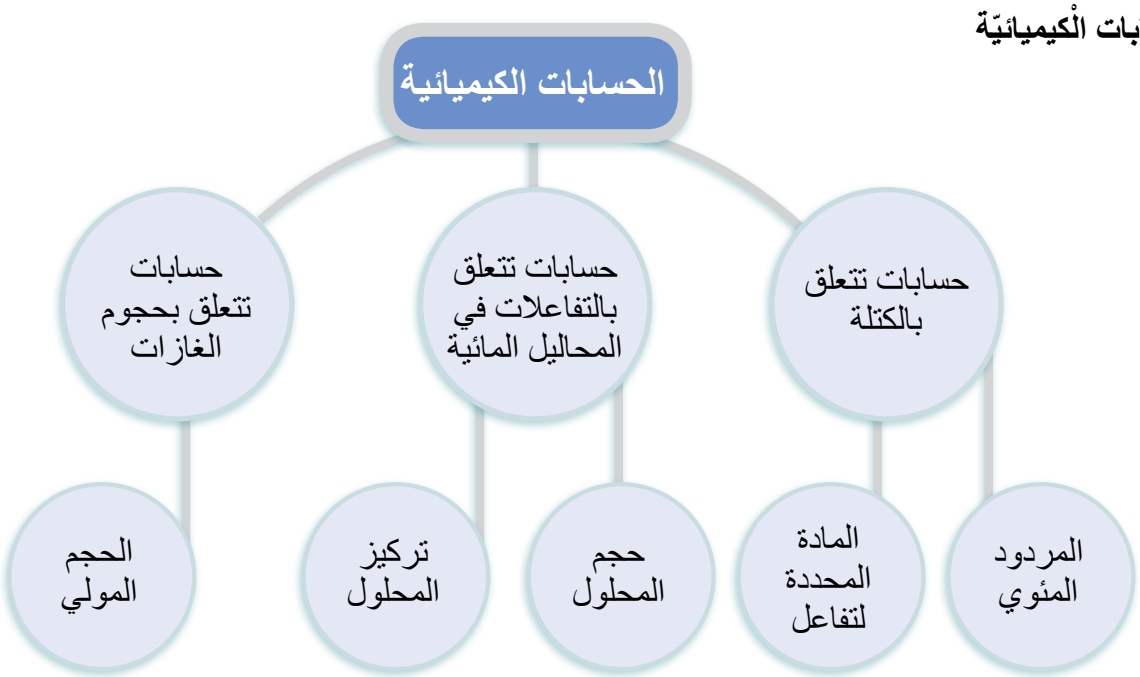


لاحظ أن: مجموع كتل المواد المتفاعلة يساوي مجموع كتل المواد الناتجة، وهذا يتفق مع قانون حفظ المادة، و يمكن تحديد العلاقة الكمية بين المواد النّاتجة والمواد المتفاعلة في التّفاعل باستخدام المعادلة الكيميائية الموزونة.

أفكر:

كيف يمكن تحديد كميات المواد النّاتجة من معرفة كمية المواد المتفاعلة؟

الحسابات الْكيميائيّة



سؤال:

هل تتطابق الحسابات النظرية مع الحسابات العملية في المختبر؟

بمعنى هل الكميات المحسوبة نظريًا تساوي الكميات التي يتم الحصول عليها فعليًا

ما سبب اختلاف كتلة النّاتج الفعلي عن كتلة الناتج النظري؟

المردود المئوي للتفاعل: هو حساب النّسبة المئوية للناتج الفعلي إلى النّاتج النّظري.

يمكن تمثيل المردود المئوي بالمعادلة الآتية:

- المواد غير النّقية في التّفاعل
- عدم اكتمال التّفاعل
- فقدان جُزء من كمية النّاتج
- الخطأ التّراكمي في الحسابات

نحصلُ علية عمليًا في المختبر أو في الصّناعة

$$\text{المردود المئوي للتفاعل} = \frac{\text{كتلة الناتج الفعلي}}{\text{كتلة الناتج الفعلي}} \times 100\%$$

نحصل عليه من الحسابات النّظرية

مثال (١):

سخن 120g من ثاني أكسيد السّليكون SiO_2 مع كمية كافية من الكربون C حسب المعادلة الآتية:

$$SiO_{2(s)} + 3C_{(s)} \longrightarrow SiC_{(S)} + 2CO_{(g)}$$

فإذا نتج عمليًا في المختبر 50g من كربيد السّليكونSiC ، فاحسبْ المردود المئوي للتفاعل.

الحل:

نَحسِبُ النّاتج النّظريّ للتفاعل كالتّالي:

$$\text{عدد مولات } SiO_2 = \frac{\text{كتلة } SiO_2}{\text{كتلة مولية } SiO_2} = \frac{120g}{60g} \times \frac{\text{١ مول } SiO_2}{1} = \text{2 مول } SiO_2$$

من المعادلة الْكيميائيّة عدد مولات SiC = عدد مولات SiO_2

كتلة SiC النّظرية = عدد مولات SiC × الكتلة المولية SiC

$$\text{كتلة SiC النظرية} = 2\text{مول SiC} \times \frac{40\text{ غ SiC}}{1\text{ مول SiC}} = 80\text{ غ SiC}$$

$$\text{المردود المئوي} = \frac{\text{كتلة الناتج الفعلي}}{\text{كتلة الناتج الفعلي}} \times 100\% = \frac{50}{80} \times 100\% = 62.5\ \%$$

الْمادة المحدّدة لتفاعل:

ماذا لو ...لديك ٣ قطع من الخبز وقطعتين من الجبن كم سندويش يمكنك صنعه بحيث تحتاج كل قطعة جبنة إلى قطعة خبز وحدة؟

يتبين من الشّكل أنه يمكن إعداد شطيرتين فقط؟

لماذا؟

لأنّ كل قطعة خبز تحتاج إلى قطعة جُبْنٍ واحدة لإعداد شطيرة، لذلك ستستهلك قِطَع الْجُبْن جميعها ويتبقى قطعة خُبْز واحدة.

المادة المحددة للتفاعل: هي المادة التي تستهلك كلها في التّفاعل وتحدّد كميّة النّاتج المتكون.

تمثل قطع الجبن المادة المحددة للتفاعل وقطع الخبز تمثل المادة الفائضة

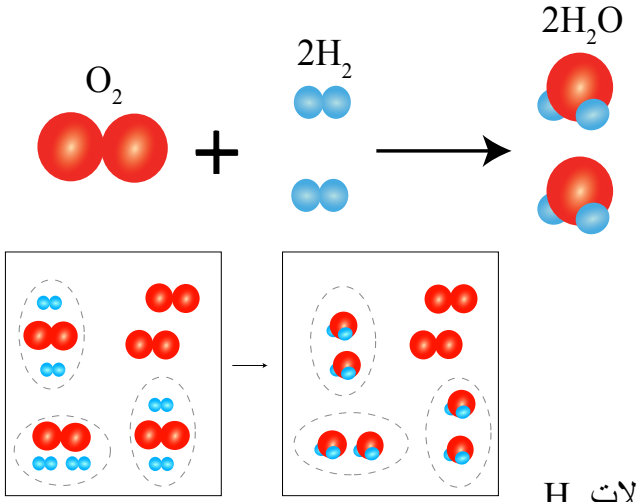
مثال (2)

يتفاعل غاز الأكسجين O_2 مع غاز H_2 فينتج بخار ماء H_2O حسب المعادلة الآتية:

$$O_{2(g)} + 2H_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O$$

إذا خُلِطَ 5 مول من O_2 مع 6 مول من H_2 فأجب عن الأسئلة الآتية:

1- ما المادة المحدّدة للتفاعل؟



الحل:

من المعادلة الموزونة:

$$\frac{\text{عدد مولات } O_2}{\text{عدد مولات } H_2} = \frac{\text{1 مول } O_2}{\text{2 مول } H_2} =$$

أي إن عدد مولات O_2 اللازمة للتفاعل $= \frac{1}{2}$ عدد مولات H_2

$$\text{عدد مولات } O_2 \text{ اللازمة للتفاعل} = 6 \text{ مول } H_2 \times \frac{\text{1 مول } O_2}{\text{2 مول } H_2} = 3 \text{ مول } O_2$$

ولمّا كانت كمية O_2 الموجودة هي 5 مول، وهي أكبر ممّا يلزم للتفاعل، فإن المادة المتفاعلة الفائضة هي O_2، والمادة المُحدِّدة للتفاعل التي ستُستهلَك كلها هي H_2 كما في الشكل الآتي:

في حين أنّ الموجود فعليًا في التّفاعل 5 مول، وهي أكبر ممّا يلزم للتّفاعل إذا المادة الفائضة هي O_2 والمادة المحددة للتفاعل هي H_2

إذا يمكن كتابة مخطط عام لإجراء الحسابات الْكيميائيّة (كتلة- كتلة):

تُمثِّل H_2 المادة المُحدِّدة للتفاعل التي ستُحدِّد كمية الناتج؛ لذا نستخدمها في حسابه على النحو الآتي:

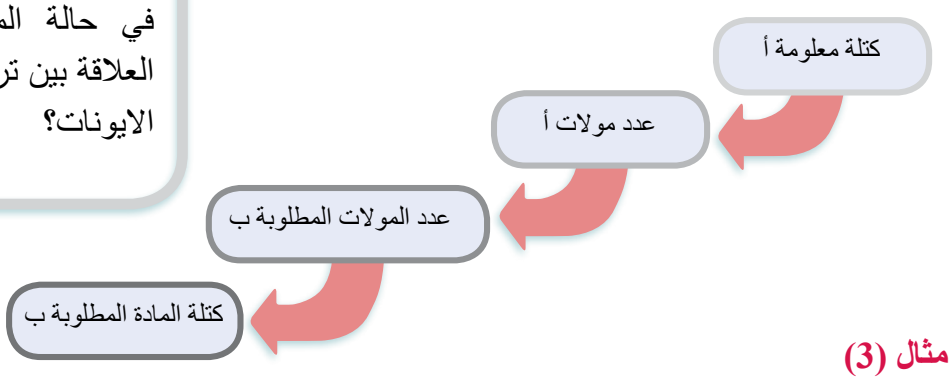
من المعادلة الموزونة نجد أن: $\frac{\text{عدد مولات } H_2}{\text{عدد مولات } H_2O} = 1$

أي إن عدد مولات H_2 المتفاعلة = عدد مولات H_2O الناتجة = 6 مول H_2O

عدد مولات O_2 الفائضة = عدد مولات O_2 الموجودة – عدد مولات O_2 المتفاعلة

= 5 - 3 = 2 مول.

كيف نجري الحسابات الكيميائية في حالة المحاليل المائية ما العلاقة بين تركيز الملح وتركيز الايونات؟



مثال (3)

- احسب عدد مولات الأيونات الموجودة في محلول $MgCl_2$ حجمه 300 مل، وتركيزه 0,1 مول / ل.

الحل:

1- نكتب أولا معادلة تفكك الملح $MgC_{l2(aq)} \longrightarrow Mg_{+2(aq)} + 2Cl_{-(aq)}$

2- نحسب عدد مولات $MgCl_2$

عدد مولات $MgCl_2$ = التّركيز (مول/لتر) × الحجم (لتر)

$$0.1 = \frac{\text{مول } MgCl_2}{\text{لتر}} \times 0.3 = \text{لتر} \text{ مول } MgCl_2 0.03$$

$$= 0,1 \text{ مول / لتر} \times 0.3 = 0.03 \text{ مول } MgCl_2$$

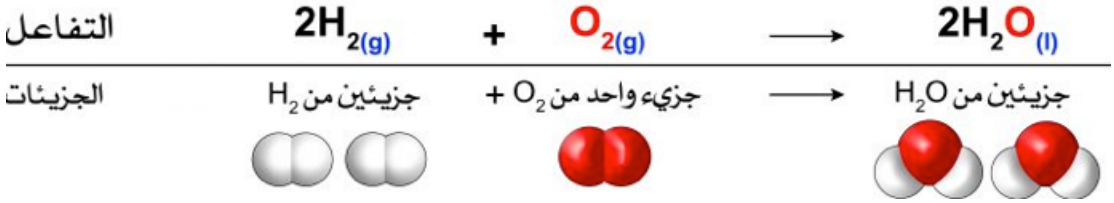
من المعادلة عدد مولات Mg_{+2} = عدد مولات $MgCl_2$ وأن عدد مولات Cl^- هو ضعف عدد مولات $MgCl_2$

عدد مولات $Mg_{+2} = 0.03$ مول

عدد مولات $Cl^- = 2 \times 0.03$ مول $= 0.06$ مول

سؤال

كيف نجري الحسابات في حال أن المواد المتفاعلة غازية؟ وما العلاقة بين حجم الغاز وعدد المولات؟



من المعادلة يتضحُ أنّ حجمين من غاز الهيدروجين يتفاعلان مع حجم واحد من غاز الأكسجين في الظّروف نفسها من الضّغط ودرجة الحرارة، وينتج من ذلك حجمان من بخار الماء، أيْ أنّ النّسبة بين عدد المولات في المعادلة الموزونة تساوي النّسبة بين الحُجُوم.

استنتاج

الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تحوي العدد نفسه من الدّقائق في الظّروف نفسها من الحرارة والضّغط عمليًا.

وحجم المول الواحد يساوي 22.4لتر ويعرف هذا بالحجم المولي للغاز

مثال (4)

يستخدم غاز البروبان C_3H_8 وقودًا إذْ يحترق بوجود الأكسجين لإنتاج غاز CO_2 كما في المعادلة:

$$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)} + \text{حرارة}$$

علمًا بأن الكتلة المولية لغاز البروبان = 44غ/مول

الحل:

1- نحسب عدد مولات C_3H_8 = $\frac{\text{الكتلة (غ)}}{\text{الكتلة المولية (غ/مول)}}$

C_3H_8 غ 88 = C_3H_8 مول 44 غ/ C_3H_8 x **C_3H_8 مول 20** =

2- من المعادلة الموزونة نجد أن عدد مولات CO_2 النّاتجة هو 3 أضعاف عدد مولات البروبان.

إذا عدد مولات CO_2 = 20 x 3 = **CO_2 مول من 60**

3- نحسب حجم CO_2 النّاتج = ~~عدد المولات~~ (مول) x الحجم المولي (لتر/ مول).

CO_2 مول 60 = CO_2(مول / لتر 24) **CO_2 لتر 1344** =

تقويم ذاتي

تتفكك كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ بالحرارة لتكوين ثاني أكسيد الكربون CO_2 وأكسيد الكالسيوم CaO.

- اكتب معادلة كيميائية موزونة تمثل التّفاعل
- احسب كتلة أكسيد الكالسيوم النّاتجة من تحلل (10) كغ كربونات الكالسيوم
- احسب المردود المئوي للتفاعل إذا كانت كمية أكسيد الكالسيوم النّاتجة فعليا 4 كغ؟

الاتزان الدّيناميكي

أفكر:

ماذا نعني بالاتزان الدّيناميكي في الكيمياء؟

النشاط: الاتزان الديناميكي

المواد والأدوات المطلوبة

كمية من اليود I_2، كأس زجاجية سَعتها ٥٠ مل، قطع من الثلج، ماء ساخن، زجاجة ساعة، ملعقة.

الخطوات

١ -ضع ملعقة صغيرة من اليود الصُّلْب في الكأس الزجاجية، ثم ضع عليها زجاجة ساعة مُدوِّنًا ملاحظاتك.

٢ -ضع الكأس الزجاجية في حمام مائي ساخن.

٣- ضع في زجاجة الساعة قطعًا من الثلج.

٤- اترك الكأس مدَّة عشر دقائق، ثم دوِّن ما تلاحظه من تغيرات.

- اكتب معادلة تُمثِّل التغير الحاصل.

تحذيرٌ

أبخرة اليود تُؤثِّر في الجهاز التنفسي؛ لذا نفِّذ التجربة في خزانة الأبخرة.

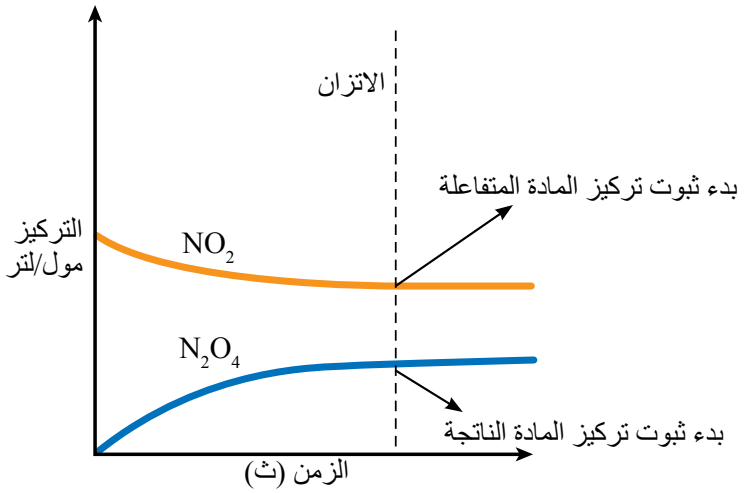
يُمثِّل التغير السابق حالة الاتزان بين اليود الصُّلْب واليود في الحالة الغازية؛ إذ تتزايد شدة اللون البنفسجي مع مرور الزمن، ثم يثبت اللون، وهذا يدل على ثبات تركيز اليود في الحالة الغازية في الدورق. ولكن، هل يتوقف اليود عن التسامي (تحوُّل المادة من الحالة الصُّلْبة إلى الحالة الغازية مباشرةً من دون المرور بالحالة السائلة) عند الاتزان؟ لقد ثبت بالتجربة أن تسامي اليود لا يتوقف، وأنه يستمر مع وجود عملية أخرى معاكسة لتسامي اليود هي ترسُّب جزيئات اليود في الحالة الغازية على بلوراته الصُّلْبة. وحين يثبت تركيز اليود في الحالة الغازية (الموجود في حيّز مغلق) فوق بلوراته الصُّلْبة (بسبب تساوي سرعة الترسُّب وسرعة التسامي)، فإن النظام الكيميائي يكون في موضع الاتزان، وهو ما يُفسِّر ثبات اللون في الكأس. تُسمّى هذه الحالة الاتزان الديناميكي، ويمكن التعبير عن حالة الاتزان بين اليود الصُّلْب واليود في الحالة الغازية بالمعادلة الآتية:

$$I_{2\,(s)} \rightleftharpoons I_{2\,(g)}$$

ماذا يحدثُ عندما يصلُ التّفاعل الكيميائي إلى وضع اتزان؟

عند وصول التفاعل الى وضع الاتزان فإن:

سرعة التّفاعل العكسي تساوي سرعة التّفاعل الأمامي، و تركيز المواد المتفاعلة وتراكيز المواد النّاتجة تثبت ولا يشترط فيها التّساوي.



الوصول إلى حالة الاتزان.

أفكر:

ما العلاقة بين تراكيز المواد المتفاعلة والنّاتجة عند الاتزان وكيف يعبر عنها؟

في التّفاعل العام الآتي:

$$aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$$

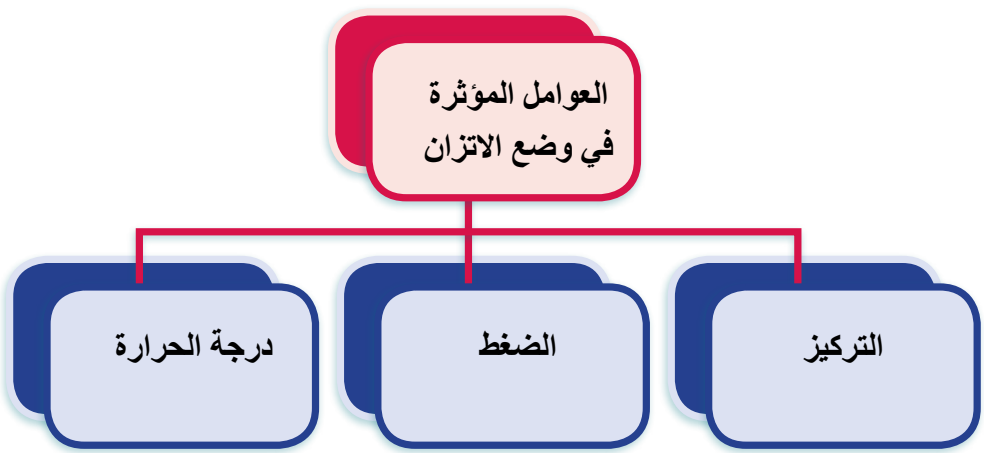
يمكن التّعبير عن ثابت الاتزان كالتّالي: $\Longleftarrow$ $K_c = \dfrac{[D]^d . [C]^c}{[A]^a . [B]^b}$

لا تدخل تراكيز المواد الصّلبة ولا يدخل تركيز الماء في تعبير ثابت الاتزان.

أفكر:

ماذا يحدث للاتزان لو تغيرت تراكيز إحدى المواد المُتفاعلة أو إحدى المواد النّاتجة؟ وماذا يحدثُ لو تغير الضّغط، أو درجة الحرارة اللّذان يحدث فيهما التّفاعل؟

درس العالم لوتشاتليه التّغيرات التي يمكن أن تؤثر في موضع الاتزان وتوصل إلى مبدأ سُميّ باسمه، ينص على: إذا حدث تغير في أحد العوامل المؤثرة في نظام كيميائي في حالة اتزان فإن النّظام سيعدل من موضعه بحيث يقلل التّغير إلى أقصى درجة ممكنة.



تقويم ذاتي

في التّفاعل المتّزن الآتي:

$$H_{2\,(g)} + I_{2(g)} \longrightarrow 2HI_{(g)}$$

1- اكتب تعبير ثابت الاتزان .

2- هل يؤثر الضّغط في موضع الاتزان.

3- إذا علمت أن التّفاعل طارد للحرارة فما أثر زيادة درجة الحرارة على موضع الاتزان وقيمة ثابت الاتزان.

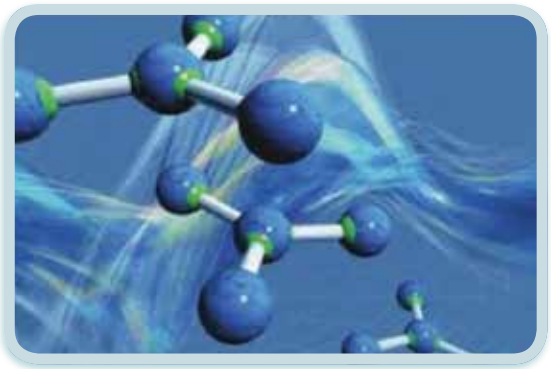
الْوَحْدَةُ الخامسة

الكيمياء العضوية

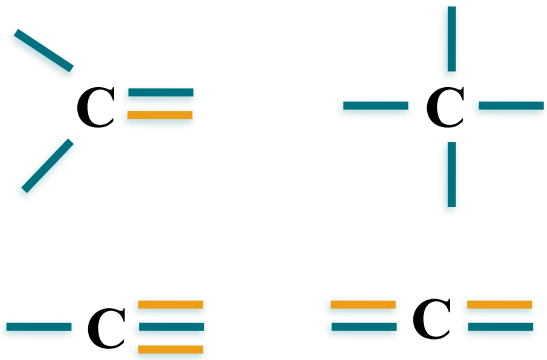
الملخّص العلمي للدرس

تصنيف الهيدروكربونات

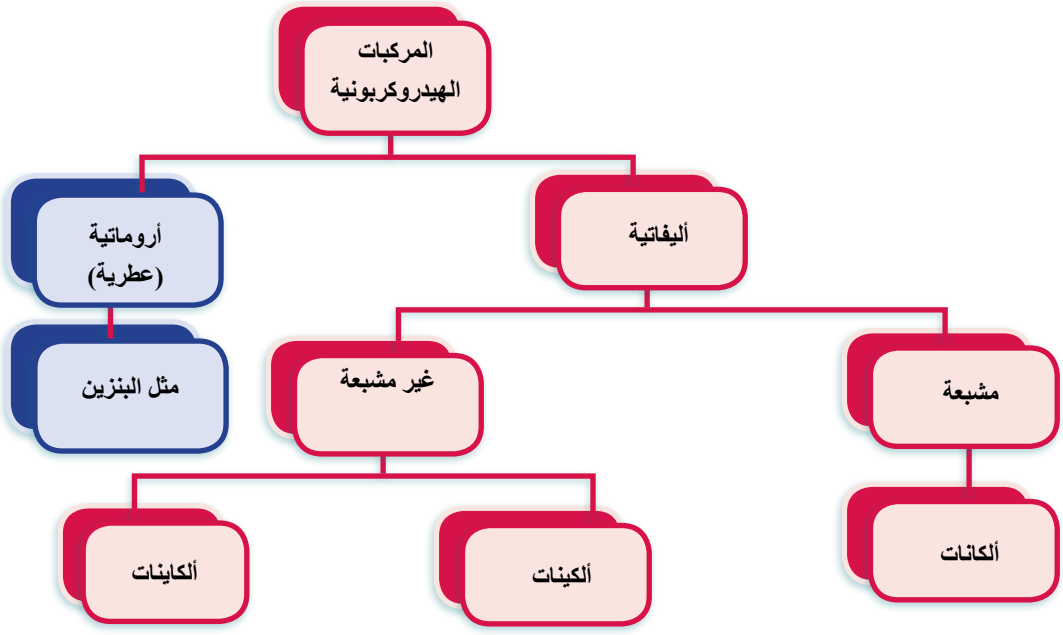
الدرس الأوّل

ماذا سأتعلم؟	
توضيح المقصود بكل من: الْمُركّبات الْعضويّة المشبعة وغير المشبعة. تصنيف الْمُركّبات العضوية إلى مشبعة وغير مشبعة. التّمييز بين الهيدروكربونات باستخدام الصّيغة الجُزيئية والْبنائيّة. تقدير أهمية الْمُركّبات الهيدروكربونية في حياتنا.	 **ما المركبات العضوية؟**
المفاهيم	**المهارات**
الهيدروكربونات المشبعة الهيدروكربونات غير المشبعة الصّيغة الجُزيئية الصّيغة الْبنائيّة	ربط المفاهيم الملاحظة التّمييز

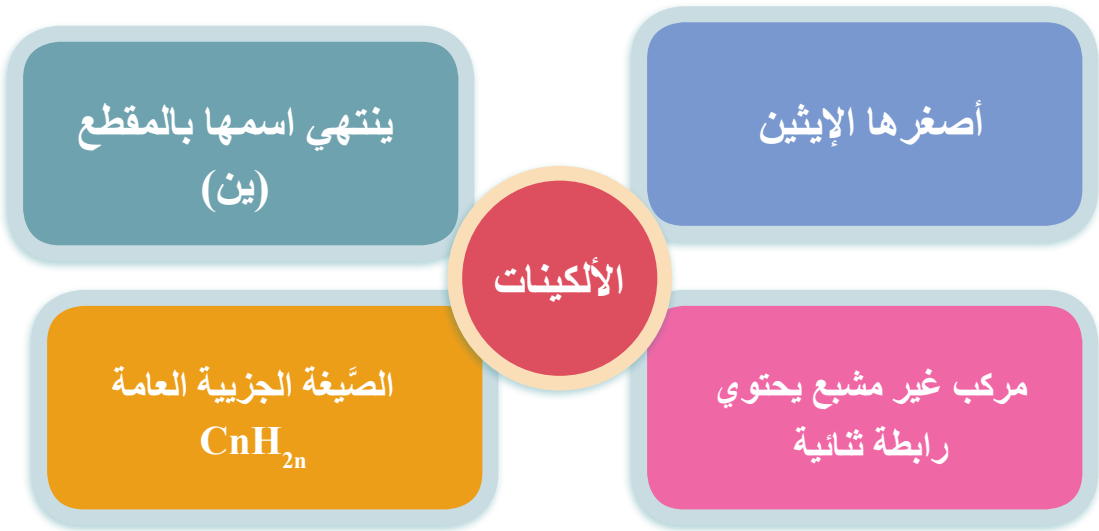
أولا: الهيدروكربونات

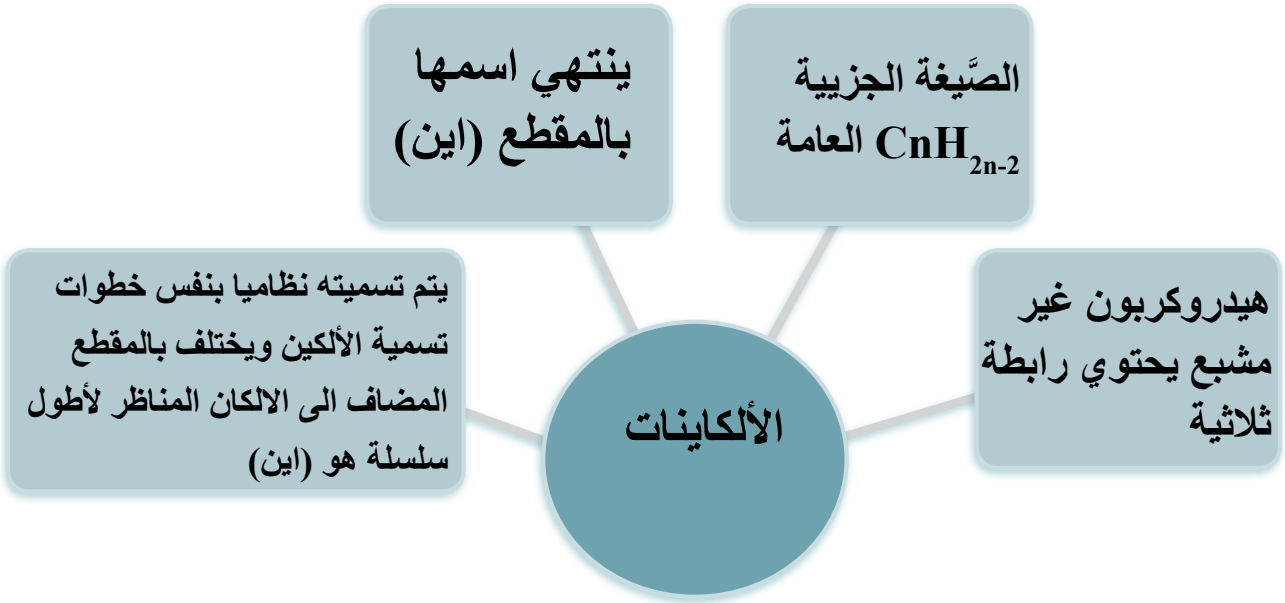


وتصنف الهيدروكربونات تبعًا لنوعية الرّوابط الّتي تكونها الكربون الموجودة فيه ، كما هو موضح في المخطط الآتي:



تصنيفات الهيدروكربونات الأليفاتية:





أكمل الجدول التّالي:

المركب الهيدروكربوني	التّعريف	الصّيغة الجُزيئية العامة	نوع الرّوابط المكونة له	التّسمية (المقطع الأول + المقطع الثّاني)
الألكانات				
الألكينات				
الألكاينات				

الملخّص العلمي للدرس

التّصاوغ والخصائص الفيزيائية للهيدروكربونات

الدرس الثّاني

ماذا سأتعلم؟	
توضيح المقصود بالتّصاوغ. كتابة الصّيغ الْبنائيّة لمتصاوغات الصّيغة الجُزيئية الواحدة. تسمية الْمُركّبات الهيدروكربونية وفقا لنظام تسمية الاتحاد العالمي للكيمياء (ايوباك IUPAC). تفسير أهم الخصائص الفيزيائية للهيدروكربونات.	 ما هو التصاوغ؟
المفاهيم	**المهارات**
التّصاوغ	الرسم التّفسير ربط المفاهيم

أولا: التّصاوغ

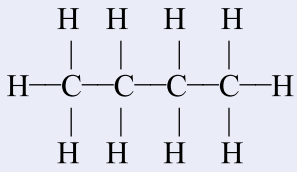
التصاوغ هو وجود مُركّبات (صيغ بنائية) تختلف عن بعضها في أسمائها وخصائصها الفيزيائية والكيميائية و تشترك بصيغة جُزيئية واحدة .

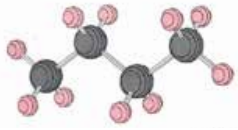
يبدأ التصاوغ من البيوتان

يـزداد عـدد المتصـاوغات للصيغـة الجُزيئيـة بزيـادة عـدد ذرات الكربون فيها

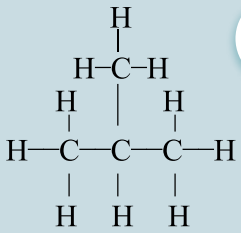
C_4H_{10}

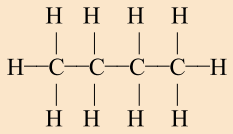
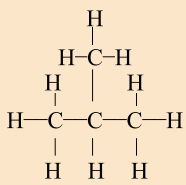
1





2

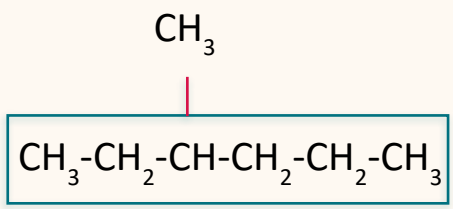


الصّيغة البنائيّة	درجة الغليان (س°)	درجة الانصهار (س°)
1 	0.5 -	138 -
2 	11.7-	160-

تسمية الالكانات وفق نظام IUPAC

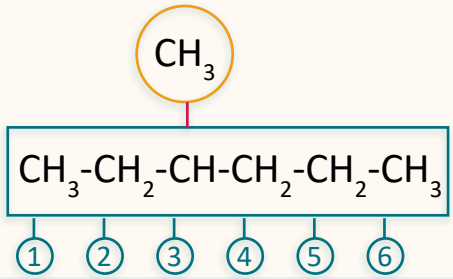
1

تحديد اطول سلسلة مستمرة تحوي أكبر عدد من ذرات الكربون في المركب.



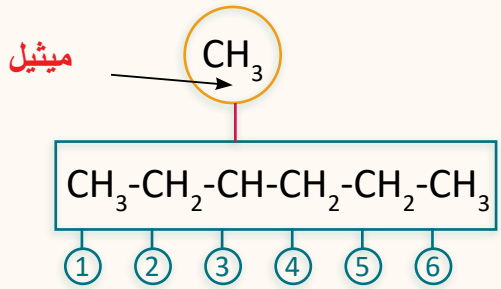
2

ترقيم ذرات الكربون في السّلسلة بدءاً بالطّرف الأقرب إلى اول فرع



3

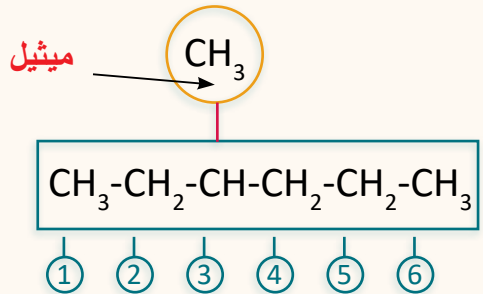
تسمية الفروع المتصلة بالسّلسة بكتابة مقطع (يل) بدلاً من (ين) في اسم الألكان وتحديد رقم ذرة الكربون المتصلة بها ونفصل بين الرّقم والاسم ب (-)



3 - ميثيل

4

ونسمي أطول سلسلة من ذرات الكربون في الألكان باسم الألكان المناظر لعدد ذرات الكربون ويكون آخر جُزء باسم الألكان



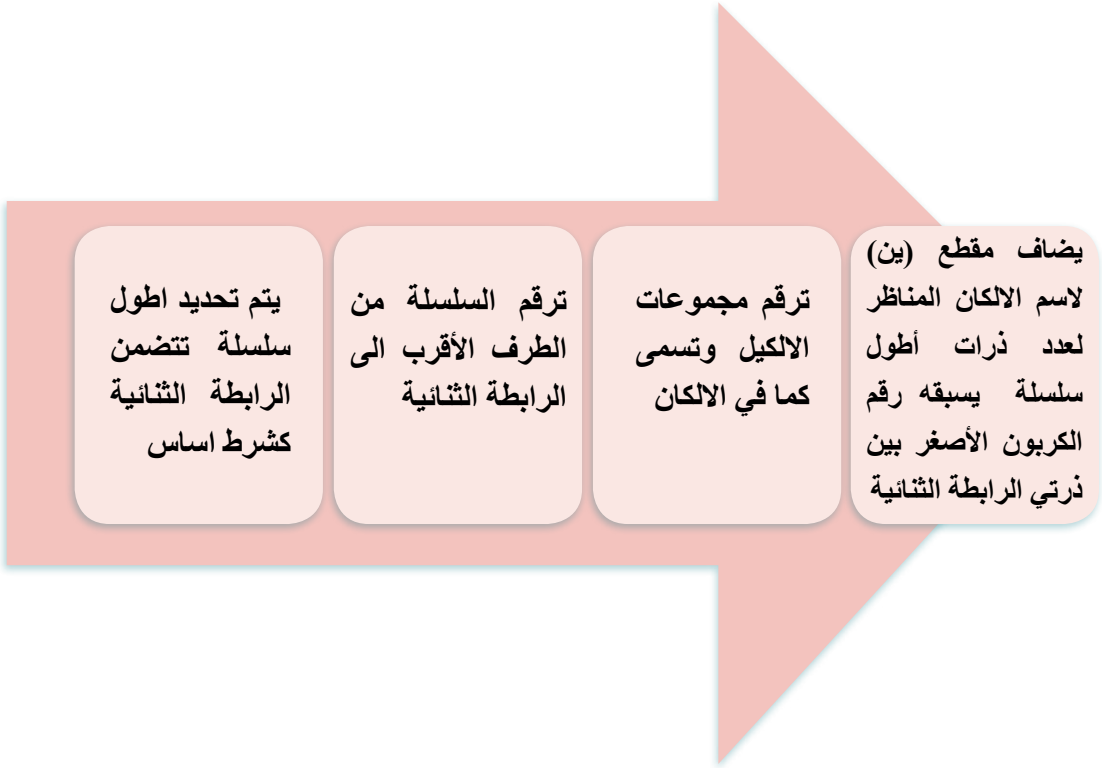
3 - ميثيل هكسان

أفكر:

اكتب الصيغة البنائية للمركب: 2،2- ثنائي ميثل بنتان.

تسمية الألكينات

يتم اتباع نفس خطوات تسمية الالكانات مع بعض الاختلاف كما في المخطط:



مثال:

سم المركب الآتي:

$$CH_3\text{-}CH{=}CH\text{-}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}\text{-}CH_3$$

4- ميثل-2- بنتين اسفل المركب

سؤال:

سم المركب الآتي:

$$CH_2{=}CH\text{-}\ CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$$

الخصائص الفيزيائية للهيدروكربونات (الألكـانات)

1 - مركبات غير قطبية

ترتبط جزيئاتها بقـوى لندن.

لا تـذوب في المـاء.

تذوب في المركبات غير القطبية.

2- درجة غليان منخفضة

مقارنـة بالمركبات العضوية المشابهة لها في الكتلة المولية.

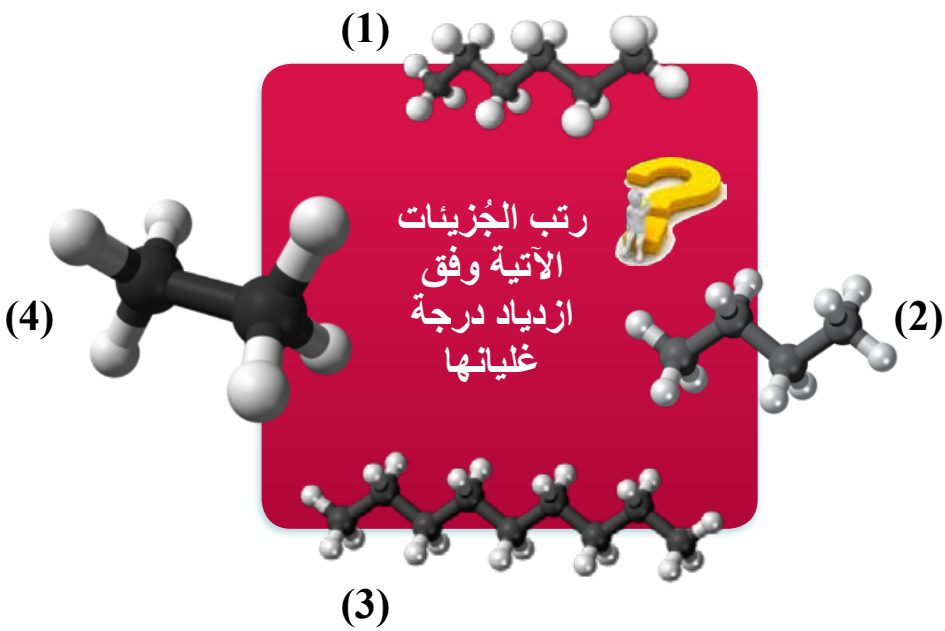
تزداد درجة غـليان الالكانات بزيادة عدد ذرات الكربون (زيادة الكتلة المولية).

اختلاف حالتها الفيزيائية

غـازية: الألكـانات الأربعة الأولى.

سائلة: الألكانات التي يتراوح عـدد ذرات الكـربون فيـها بين (5-16).

صلبة: الالكـانات التى عدد ذرات الكربون فيها أكثر من 16.



تقويم ذاتي

المعيار	نعم	لا
أوضح المقصود بالتّصاوغ والمتصاوغات.		
أكتب الصّيغ الْبنائيّة للمتصاوغات بصورة صحيحة للصيغة الجُزيئية الواحدة.		
أسمي الْمُركّبات الهيدروكربونيّة المتفرعة على نظام الايوباك بصورة صحيحة.		
أعرف أهم الخصائص الفيزيائيّة للألكانات الهيدروكربونيّة.		

الملخّص العلمي للدرس

تصنيف المُركّبات العضويّة الأخرى

الدرس الثالث

ماذا سأتعلم؟	
تحديد المجموعة الوظيفية المميزة لكل مركب عضوي. كتابة الصّيغ الْبنائيّة لمُركّبات عضويّة تحتوي على مجموعة وظيفيّة. تطبيق قواعد التّسمية (IUPAC) لبعض الْمُركّبات الْعضويّة. تقدير أهمية الْمُركّبات الْعضويّة المختلفة في حياتنا.	 **ما اسم المركب العضوي الذي يدخل في تركيب معقم الأيدي؟**
المفاهيم	**المهارات**
المجموعة الوظيفية	التّمييز رسم الصّيغة الْبنائيّة للمُركّبات الْعضويّة التصنيف. التطبيق.

تصنيف المُركّبات العضوية الأخرى

على ماذا نحصل لو استبدلنا ذرة من الهيدروجين في السّلسلة الهيدروكربونية بذرة أخرى أو مجموعة من الذّرات؟

ينتج مُركّبات عضوية متنوعة ومختلفة في خصائصها الكيميائية والفيزيائية وفي تسميتها عن الهيدروكربونات ونسمي الذّرة أو مجموعة الذّرات التي تتواجد في المُركّبات العضوية والتي وضعت بدلًا من أحد ذرات الهيدروجين **بالمجموعة الوظيفية** التي تختلف من عائلة إلى أخرى

المركبات العضوية التي
تتكون من (C و H و O) بينها روابط سيغما

كحولات

المجموعة الوظيفية:
هيدروكسيل OH

الصَّيغة العامة
R-OH

ابسطها ميثانول
CH_3-OH

ايثرات

المجموعة الوظيفية:
ايثر - O -

الصَّيغة العامة
R-O-R´

ابسطها ثنائي ميثيل ايثر
CH_3-O-CH_3

تسمية الايثرات:

- اذا كانت مجموعتي الألكيل غير متشابهتين (كتابة اسم مجموعتي الألكيل حسب الحروف الأبجدية + ايثر)
- اذا كانت مجموعتي الألكيل متشابهتين (ثنائي + اسم الألكيل + ايثر)
- الايثر يحتوي ذرة أكسجين مرتبطة بمجموعتي الكيل

أمثلة:

- $CH_3CH_2OCH_3$

  إيثيل ميثيل إيثر

- $CH_3CH_2OCH_2CH_2CH_3$

  إيثيل بروبيل إيثر

تسمية الكحول:

يتم تحديد اطول سلسلة تتضمن مجموعة الهيدروكسيل

ترقم السلسلة بحيث تأخذ ذرة C الحاملة لمجموعة OH اصغر الارقام

يسمى الكحول باضافة مقطع (ول) الى اسم الالكان المناظر

يرقم التفرع ان وجد مع اسمه ثم رقم ذرة C الحاملة لـ (OH) ثم اسم الكحول الكانول

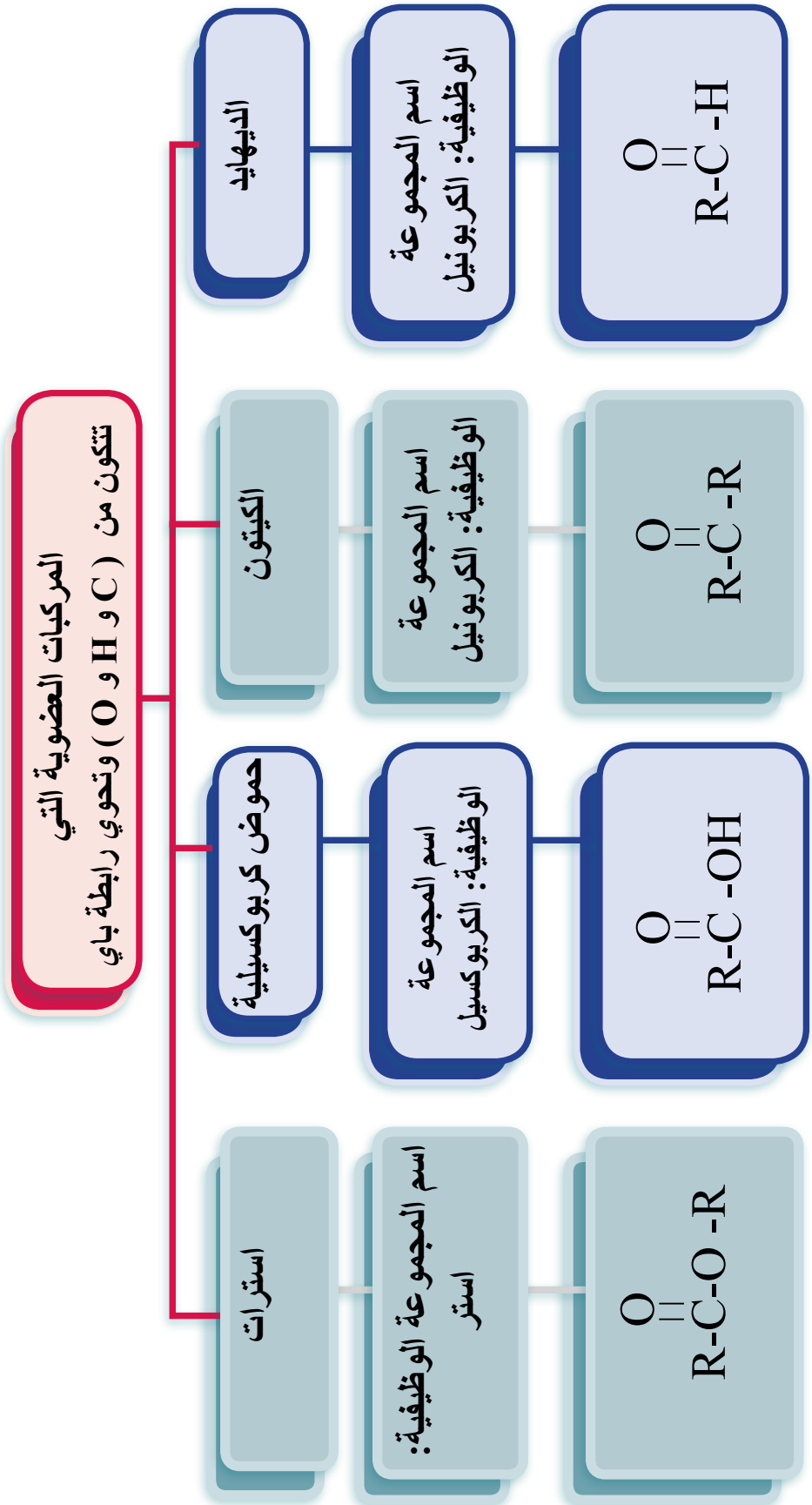
أمثلة:

- $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ 1- بيوتانول

- CH_3CHCH_2OH (مع CH_3 متفرع على ذرة الكربون الثانية)

2- ميثيل -1- بروبانول

ومن الجدير بالذكر (إذا وجد تفرع التّرقيم يكون من الأقرب للهيدروكسيل وليس التّفرع)


المركبات العضوية التي
تتكون من (C و H و O) وتحوي رابطة باي
الديهايد
اسم المجموعة الوظيفية: الكربونيل
O
R-C -H
الكيتون
اسم المجموعة الوظيفية: الكربونيل
O
R-C -R
حموض كربوكسيلية
اسم المجموعة الوظيفية: الكربوكسيل
O
R-C -OH
استرات
اسم المجموعة الوظيفية: استر
O
R-C-O -R

تسمية الالديهايدات:

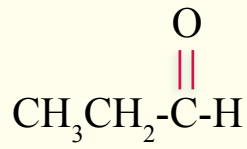
اتباع نفس خطوات ترقيم وكتابة اسم التفرعات في الألكان ان وجد ثم اسم الألديهايد (الكانال)

يسمى الألديهايد باضافة مقطع (ال) الى اسم الالكان المناظر

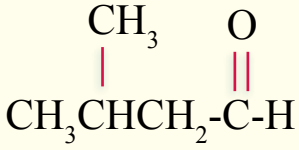
ترقم السلسلة بحيث تأخذ مجموعة الكربونيل رقم 1 (طرفية)

يتم تحديد اطول سلسلة تتضمن مجموعة الكربونيل

أمثلة:



بروبانال



3- ميثيل بيوتانال

تسمية الْكيتونات:

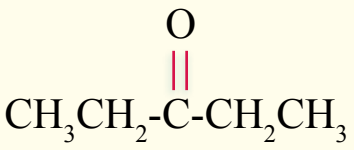
اتباع نفس خطوات ترقيم وكتابة اسم التفرعات في الألكان ان وجد ثم اسم الكيتون (الكانون)

يسمى الكيتون باضافة مقطع (ون) الى اسم الالكان المناظر

ترقم السلسلة بحيث تأخذ مجموعة الكربونيل أصغر الأرقام

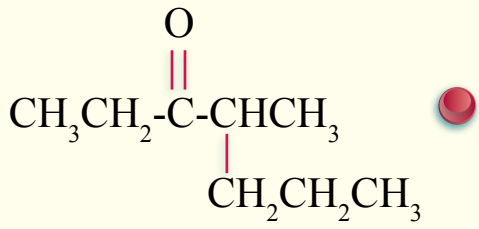
يتم تحديد اطول سلسلة تتضمن مجموعة الكربونيل

أمثلة:



بيوتانون

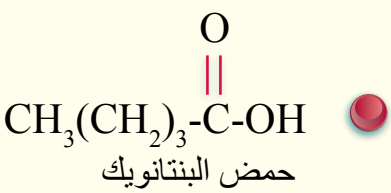
3- بنتانون



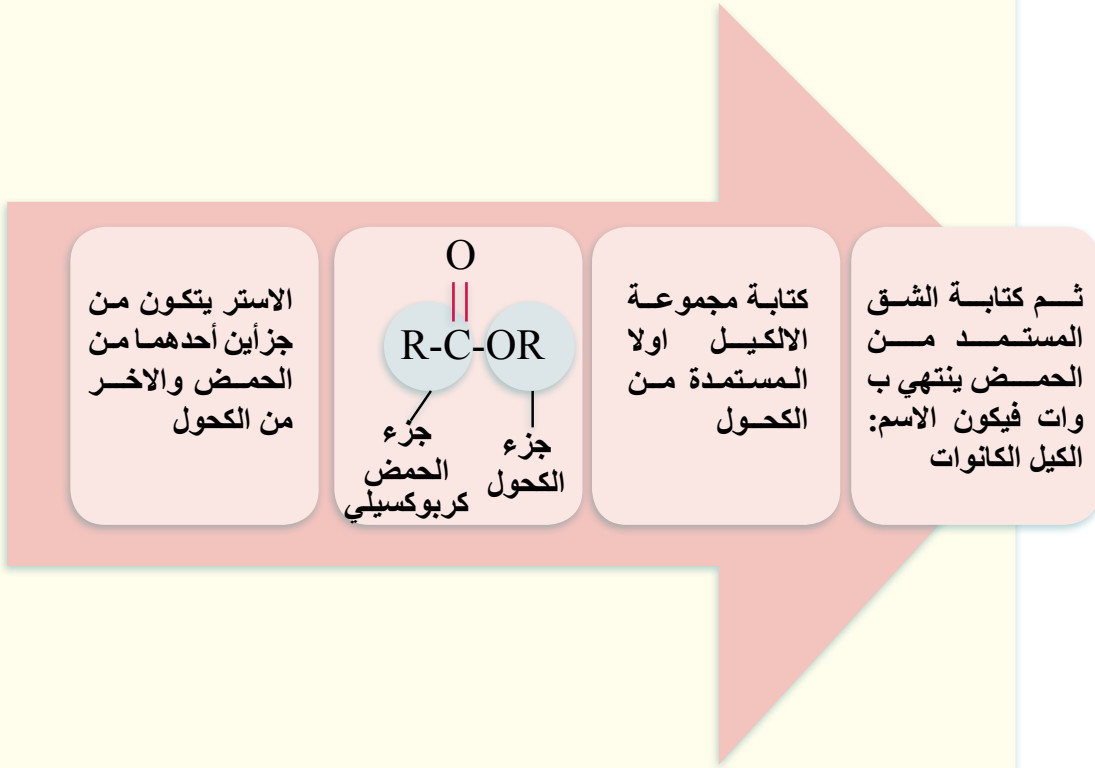
4- ميثيل -3- هبتانون

تسمية الحموض الْكربوكسيليّة:

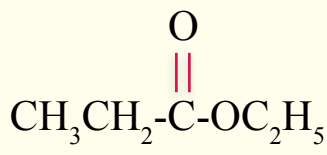
أمثلة:



تسمية الاسترات:



مثال:



إيثيل بروبانوات

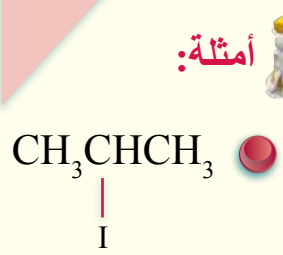
هاليد الالكيل

الصيغة العامة	اسم المجموعة الوظيفية	التعريف:
هاليد الالكيل R-X مثال: CH_3CH_2Cl	هالوجين نستبدل ذرة هيدروجين بذرة هالوجين X= F , Cl , Br, I	مركبات عضوية تتكون من (C و H و X)

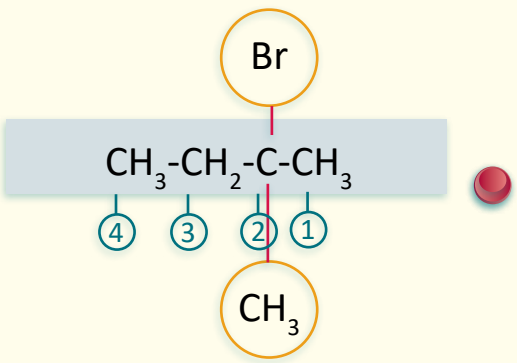
تسمية هاليدات الألْكيل:

1. ترقيم الهالوجين كانه تفرع مع تفرعات الأيكل ثم كتابة اسم الالكان لاطول سلسلة كربونية (الحالة الثانية مع تفرع)
2. رقم C الحاملة للهالوجين-هالو الكان (الكان نحسب عدد الكربون) بالسلسلة فقط: (الحالة الاولى بدون تفرع)
3. ترقم مجموعات الالكيل وتسمى كما في الالكان
4. ترقم السلسلة من الطرف الأقرب الى الهالوجين
5. يتم تحديد اطول سلسلة تتضمن C الحاملة الهالوجين

أمثلة:



2- أيودو بروبان



2- برومو-2- ميثيل بيوتان

الامينات

الصيغة العامة	اسم المجموعة الوظيفية	التعريف:
$R\text{-}NH_2$	مجموعة الأمين NH_2	العائلة التي تحتوي على كربون وهيدروجين ونيتروجين وجميع روابطها احادية

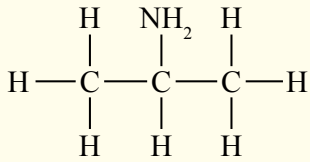
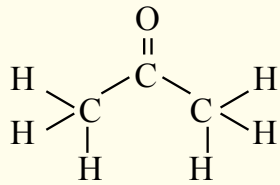
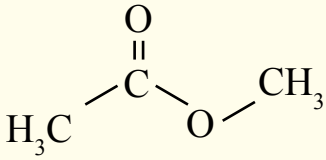
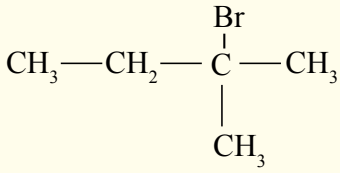
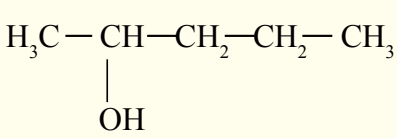
تسمية الأمينات:

- وجود تفرعات مع NH_2 يعامل كتفرع للالكان (أمينو الكان) (الحالة الثالثة).
- اذا كانت مجموعات الألكيل متشابهة يضاف مقطع ثنائي أو ثلاثي ثم اسم الألكيل + أمين (الحالة الثانية)
- اسم الالكيل + امين (الحالة الاولى بمجموعة الكيل واحدة)
- الأمين يحتوي ذرة نتروجين مرتبطة بمجموعة الكيل واحدة او اثنان أو ثلاثة

أمثلة:

- ميثيل أمين CH_3NH_2
- إيثيل أمين $CH_3CH_2NH_2$
- 2- ميثيل -1-امينو بروبان $CH_3CH(CH_3)CH_2NH_2$

سؤال: أكمل الجدول الآتي:

المركب العضوي	عائلة المركب العضوي	اسم المركب
		
		
		
		
		

سؤال:

اذكر اسم العائلة التي ينتمي إليها كل من الْمُركّبات الْعضويّة الآتية ، محددًا المجموعة الوظيفيّة المميّزة لكل منها:

- $CH_2=CH_2$: .....
- $CH_3CHBrCH_3$: .....
- CH_3CHO:.....
- $HCOOCH_3$: .....

أفكر:

حدد الخطأ في اسم كل من المركبين الآتيين ثم صححه:

- 2- ميثيل-1- بيوتانال
- 2- ايثيل -4 - هكسانون

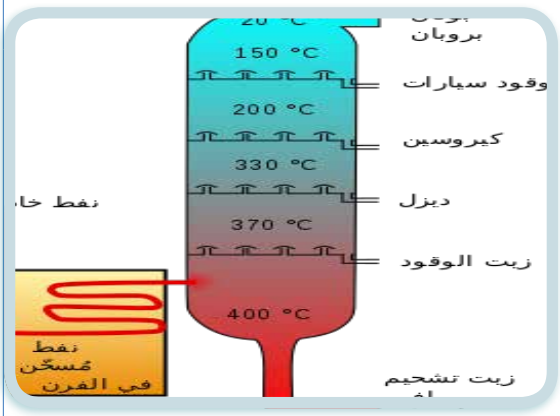
تقويم ذاتي

المعيار	نعم	لا
أحدد المجموعة الوظيفيّة المميزة لكل مركبٍ عضوي		
أكتب الصّيغ الْبنائيّة لبعض المركبات العضوية المختلفة التي تحتوي على مجموعة وظيفيّة		
أطبق قواعد التّسمية (IUPAC) عند تسمية بعض الْمُركّبات الْعضويّة المختلفة		
أميز بين الْمُركّبات الْعضويّة المختلفة من حيث الاسم والمجموعة الوظيفيّة		
أقدر أهمية الْمُركّبات الْعضويّة في حياتنا		

الملخّص العلمي للدرس

الخصائص الفيزيائيّة لبعض المُركّبات العضوية

الدرس الرّابع

ماذا سأتعلم؟	
توضيح بعض الخصائص الفيزيائيّة المميّزة للمُركّبات الْعضويّة. استقصاء العوامل المؤثرة في درجة غليان الْمُركّبات الْعضويّة. تفسير الأختلاف في درجة غليان المركبات العضوية في العائلة الواحدة أو المركبات العضوية للعائلات المختلفة.	 **كيف يتم فصل مكونات النفط عن بعضها البعض**
المفاهيم	**المهارات**
الخصائص الفيزيائيّة درجة الغليان	التّفسير الاستقصاء المقارنة التمييز

الخصائص الفيزيائيّة:

تعتمد الخصائص الفيزيائية للمُركّبات العضوية التي تحتوي مجموعات وظيفية على عاملين رئيسين:

- نوع قوى التجاذب بين جُزيئاتها .
- كتلتها المولية

ومنها درجة الغليان والتي تعني:

درجة الغليان: هي درجة الحرارة التي تبدأ المادة عندها بالتّحول للحالة الغازية ومنها درجة الغليان والتي تعني:

هل تختلف درجات الغليان في الْمُركّبات الْعضويّة التي تحوي مجموعات وظيفيّة من عائلة إلى أخرى؟ وما سبب هذا الاختلاف إن وجد؟

النّشاط:

ما العلاقة بين درجة غليان المركب العضوي ونوع قوى التّجاذب بين جُزيئاته؟

الألكان	درجة الغليان (س°)	هاليد الكيل	درجة الغليان (س°)	الالديهايدات والكيتونات	درجة الغليان (س°)	الكحول	درجة الغليان (س°)	الحمض الكربوكسيلي	درجة الغليان (س°)
الميثان	162-	كلورو ميثان	24-	ميثانال	30	الميثانول	65	حمض بيوتانويك	164
الإيثان	88.5-	كلورو إيثان	12.5	بروبانون	58	ايثانول	78	حمض اوكتانويك	293
	تتجاذب بقوى لندن		تتجاذب بثنائية الأقطاب		تتجاذب بثنائية الأقطاب		تتجاذب بروابط هيدروجينية		تتجاذب بعدد اكبر من الرّوابط الهيدروجينية

من خلال دراسة درجات الغليان في الجدول السّابق نلاحظ أن أعلى درجات غليان تمتلكها الحموض الكربوكسيلية وأقلها تمتلكها الالكانات .

التّفسير:

بسبب اختلاف نوع قوى التّجاذ جزيئات كل منهما.

ادرس البيانات في الجدول الآتي:

هاليد الكيل	الكتلة المولية للهالوجين غ/مول	درجة الغليان (س°)
كلورو ميثان	35.5	24-
برومو ميثان	79.9	5
أيودو ميثان	126.9	23

إستنتاج

تختلف درجات الغليان بين المركبات العضوية من العائلة الواحدة

بسبب اختلاف الكتلة المولية للمركب العضوي

كلما زادت الكتلة المولية للمركب العضوي تزداد درجة غليانه (طردية)

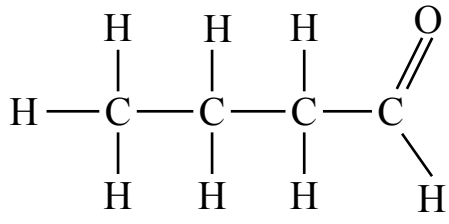
سؤال (1):

رتّبْ الْمُركّبات التّالية وفقًا لتزايد درجة غليانها مفسرًا ذلك؟

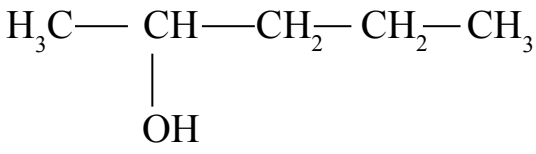
(بروبان، بروبانون، بروموإيثان، حمض البيوتانويك، كلورو إيثان، 2- بروبانول) الإجابة:

الأقل درجة غليان					الأعلى درجة غليان

سؤال (2): أي المركبين أعلى درجة غليان ولماذا؟



(1)



(2)

تقويم ذاتي

المعيار	نعم	لا
أعرف أهم الخصائص الفيزيائيّة المميزة لبعض لمُركّبات الْعضويّة.		
أميز بعض الْمُركّبات الْعضويّة حسب درجة الغليان.		
أستقصي أهم العوامل المؤثّرة في درجة غليان بعض الْمُركّبات الْعضويّة.		
أتنبأ بدرجة غليان بعض المركبات العضوية اعتمادا على كتلتها المولية		

مُلحقُ الإجاباتِ

السّؤال الأول: المواد التي تذوب في الماء: NH_3 , KCl , $AgNO_3$

السّؤال الثّاني: المحلول المتجانس: ماء و ميثانول

السّؤال الثّالث:

ذائِبيّة غاز النّيتروجين = ثابت هنري × ضغط الغاز

= 0.4 ×0.78 = 0.312 ملي مول / لتر

السؤال الرّابع:

التّركيز المولاري = عدد مولات المذاب ÷ حجم المحلول (لتر)

عدد مولات NaOH = الكتلة ÷ الكتلة المولية

كتلة مولية لـ NaOH = كتلة مولية H + كتلة مولية O + كتلة مولية Na

= 1 + 16 + 23 = 40 غم / مول

إذا عدد مولات NaOH = 15 ÷ 40 = 0.375 مول

حجم المحلول باللّتر = 1500 مل ÷ 1000 = 1.5 لتر

التّركيز المولاري = 0.375 ÷ 1.5 = 0.25 مول / لتر

السّؤال الخَّامس:

حجم المحلول ح2 = 150 مل + 50 مل

= 200 مل

ت1 × ح1 = ت2 × ح2

0.4 مول / لتر ×50 مل = ت2 × 200 مل

ت2 = 0.1 مول / لتر

الحل السّؤال 1:

كما تعلم فأن للمحلول درجة غليان أعلى من الماء النّقي ولحساب هذا الارتفاع في درجة الغليان فاننا نستخدم العلاقة التّالية

الارتفاع في درجة الغليان = ثابت × تركيز المحلول (مول/كغ)

او

$\Delta غ = ك_{غ} \times م$.....(1)

حيث هي مقدار الارتفاع في درجة غليان المحلول و م هي التركيز المولالي لهذا المحلول.

نقوم بحساب التركيز المولالي من العلاقة

- المولالية = $\frac{\text{عدد المذاب مولات}}{\text{عدد المذايب كتلة كغ}}$ .....(2)

- عدد مولات المذاب = $\frac{\text{كتلة بالغرام}}{\text{كتلة المولية}}$ .....(3)

- عدد مولات المذاب= $\frac{18.4 \text{ غ}}{29 \text{ غ/ مول}}$

= 0.2 مول نقوم بتعويضه في معادلة (2)

- المولالية = $\frac{0.2 \text{ مول}}{2 \text{ كغ}}$

= 0.1 مول/كغ نقوم بتعويضه في معادلة (1)

Δغ = 0.52 كغ.س/مول× 0.1 مول/كغ

= 0.052 س يعتبر هذا هو الارتفاع في درجة غليان المحلول

درجة غليان المحلول = درجة غليان الماء + الارتفاع في درجة الغليان Δغ

الحل السّؤال2:

Δت = ك$_{ت}$ × م.....(1)

حيث Δت هي مقدار الارتفاع في درجة تجمد المحلول و م هي التّركيز المولالي لهذا المحلول.

نقوم بحساب الانخفاض في درجة التّجمد

- Δت = درجة تجمد الماء-درجة تجمد المحلول
- = . – (0.96-)
- = 0.96°C س

نستخدم العلاقة (1) في ايجاد التّركيز المولالي للمحلول

- Δت = ك$_{ت}$ × م

بعد ترتيب المعادلة

$$م = \frac{\Delta ت}{ك}$$

- $م = \frac{0.92}{1.86}$
- $= 0.5$ مول/كغ

نستخدم العلاقة التالية في إيجاد عدد مولات المذاب

- المولالية $= \frac{\text{عدد المذاب مولات}}{\text{عدد المذايب كتلة كغ}}$ .....(2)

- 0.5 مول/كغ $= \frac{س}{0.699}$ حيث س تمثل عدد مولات المذاب

- $س = 0.5 \times 0.699$
- $=0.35$ مول

و باستخدام العلاقة التالية لإيجاد الكتلة المولية للمذاب

$$\text{عدد مولات المذاب} = \frac{\text{كتلة بالغرام}}{\text{كتلة المولية}}$$

$$0.35 \text{ مول} = \frac{99}{س} \quad \text{حيث س تمثل الكتله المولية للمذاب}$$

$س = 283$ غ/ مول

الحل سؤال 3

$MgSO_4$ لأنه محلول كهرلي ينتج عن تفكك 2 مول من الايونات بينما ينتج من تفكك السّكر واحد مول من الجزيئات

CuI_2 لأنه ينتج عن تفككه 3 مول من الايونات بينما ينتج KCl ينتج عن تفككه 2 مول من الأيونات

حل السّؤال 4

Δغ = كغ × م.....(1)

حيث هي مقدار الارتفاع في درجة غليان المحلول و م هي التّركيز المولالي لهذا المحلول.

نقوم بحساب التّركيز المولالي من العلاقة

- المولالية = $\frac{\text{عدد المذاب مولات}}{\text{عدد المذايب كتلة كغ}}$ .....(2)

- عدد مولات المذاب = $\frac{\text{كتلة بالغرام}}{\text{كتلة المولية}}$ .....(3)

- عدد مولات المذاب= $\frac{24{,}4 \text{ غ}}{122 \text{ غ/ مول}}$

= 0.2 مول نقوم بتعويضه في معادلة (2)

- المولالية = $\frac{0.2 \text{ مول}}{0.5 \text{ كغ}}$

= 0.4 مول/كغ نقوم بتعويضه في معادلة (1)

Δغ = 1.07 كغ.س/مول× 0.4 مول/كغ

= 0.4° س يعتبر هذا هو الارتفاع في درجة غليان المحلول

درجة غليان المحلول = درجة غليان الايثانول + الارتفاع في درجة الغليان Δغ

=78+0.4

=4.87° س

إجابات أسئلة أنواع التّفاعلات

سؤالُ الغلافِ

يتم استخلاص الفلزّات من خاماتها بتفاعلات الإحلال الأُحادي.

سؤال (1):

1- عنصر + عنصر .

2- مركّب + مركّب.

3- عنصر + مركّب.

سؤال (2):

1- تفاعل يتفكّك فيه مركّب لإنتاج عنصرين أو أكثر.

2- $CuCO_{3(s)} \rightarrow CuO_{(s)} + CO_{2(g)}$

سؤال (3):

1. $Zn_{(s)} + 2AgNO_{3\,(aq)} \rightarrow Zn(NO_3)_{2(aq)} + 2Ag_{(s)}$

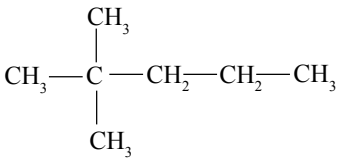
2. $Zn_{(s)} + PbSO_{4\,(aq)} \rightarrow ZnSO_{4(aq)} + Pb_{(s)}$

إجابات التّقويم:

- $AgCl$ ، $AgNO_3$
- ترسيب، تعادل، منتجة للغازات .
- الإحلال الأحادي، الإحلال المزدوج
- تفاعلات الإحلال الأحادي.

السّؤال الثّاني:

1. إحلال أحادي.
2. إحلال مزدوج.
3. تحلّل.
4. اتحاد.
5. إحلال مزدوج.

السّؤال	رقم الصّفحة	الإجابة
أُفكّرُ	46	
سؤال	47	1- بنتين
سؤال	48	4<2<1<3
سؤال (2)	68	مركب (2) اعلى بسبب وجود الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الكحول اقوى من قوى ثنائية القطب بين جزيئات الألديهيد