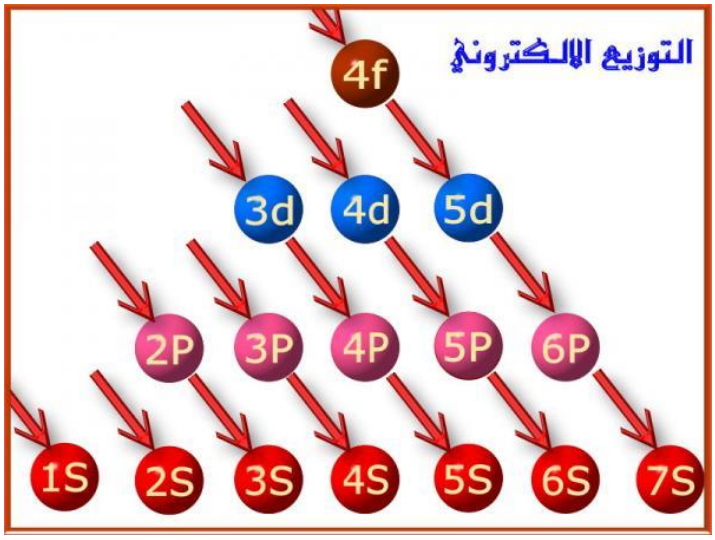
اليوم	التاريخ	عنوان الدرس
		الأفلاك الجزيئية ونظرية رابطة التكافؤ

تذكر الترتيب الإلكتروني



تدريب(1): أكمل الجدول التالي

العنصر	عدده الذري	الترتيب الإلكتروني موضحا الأفلاك الذرية	الترتيب النقطي	عدد الإلكترونات المفردة
H	1			
C	6			
N	7			
O	8			
F	9			

من دراستك السابقة علمت أن

– تميل ذرات العناصر الكيميائية لأن ترتبط ببعضها البعض لتكوين **مركبات كيميائية**.

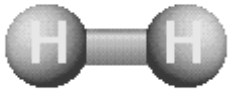
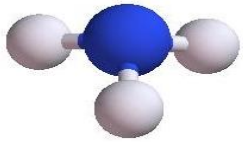
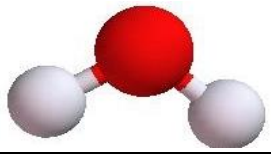
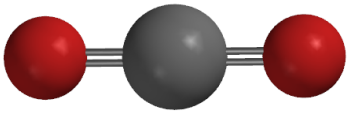
– توجد قوى تجاذب تربط ذرات العناصر ببعضها البعض في المركب تُعرف **بالروابط الكيميائية**.

– افترض **نموذج لويس للرابطة التساهمية ما يلي:**

(1) **الرابطة التساهمية:** عبارة عن مساهمة أزواج الكترونات بين الذرات بحيث يصل الترتيب الإلكتروني لها لترتيب الإلكتروني للغاز النبيل (أي ثمانية الكترونات)، ما عدا (H , Li , Be) ينتهي توزيعها بإلكترونين.

(2) كل زوج من إلكترونات الترابط يقع بين الذرتين المرتبطتين حيث تتقاسم الذرتان زوج أو أكثر من الإلكترونات.

تدريب(2): أكمل الجدول التالي **إذا علمت أن [$_{6}C$, $_{8}O$, $_{7}N$, $_{17}Cl$, $_{1}H$]**

الصيغة	الترتيب النقطي للجزيء	الشكل الهندسي المتوقع	عدد أزواج الإلكترونات المشاركة فى الرابطة (للذرة المركزية)	عدد أزواج الإلكترونات غير المشاركة فى الرابطة (للذرة المركزية)
H_2				
NH_3				
H_2O				
CO_2				

تدريب(3):

هل تتوزع الذرات بشكل صحيح في الجزئيات التالية أم لا، ثم اكتب الترتيب الصحيح في حالة الترتيب الخطأ

H = C = C = H	H – N : N – H	: H – O – F

تدريب (4) أكتب الاسم أو المصطلح العلمي:

(1)	مساهمة أزواج الإلكترونات بين الذرات.	( )
(2)	منطقة الفراغ المحيطة بنواة الذرة والتي يتواجد فيها الإلكترون.	( )
(3)	نظرية تفترض أن الإلكترونات تشغل الأفلاك الذرية في الجزئيات.	( )
(4)	نظرية تفترض تكوين فلك جزيئي من الأفلاك الذرية المتداخلة يُغطي النواتين المتداخلتين.	( )
(5)	الفلك الناتج من اندماج الأفلاك الذرية ويغطي النواتين المترابطتين.	( )

تدريب(5) أكمل الفراغات التالية بما يناسبها:

1–الفلك (s) له شكل .....، بينما الأفلاك (p) كل فلك منها يأخذ شكل ..... متقابلين عند الرأس.

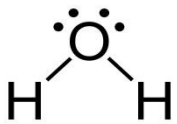
2–تبعاً لنظرية رابطة التكافؤ تُكون الذرة رابطة تساهمية عندما يمتلك أحد أفلاكها..... .

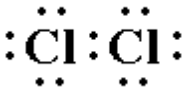
تدريب (6) علل لما يأتي:

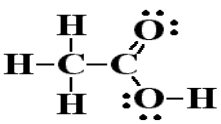
** لا يمكن تحديد مكان الإلكترون وسرعته بدقة تامة في الوقت نفسه.

تدريب (7) ضع علامة (√) في المربع المقابل للإجابة الصحيحة:

1) أحد الجزئيات التالية لا يمثل ترتيب لويس بشكل صحيح: ($_1H$, $_6C$, $_8O$, $_7N$, $_{17}Cl$)


☐


☐


☐

H-N:N-H ☐

2) أقصى عدد من الإلكترونات يمكن أن يتواجد داخل الفلك الجزيئي الواحد يساوي:

☐ 1 ☐ صفر ☐ 2 ☐ 3

اليوم	التاريخ	عنوان الدرس
		أنواع التداخل بين الأفلاك الذرية

****أنواع التداخل بين الأفلاك الذرية**

المقارنة	التداخل المحوري	التداخل الجانبي
التعريف	تداخل فلكين لذرتين رأساً لرأس عندما يتواجد الفلكين على محور أو خط واحد.	يتداخل الفلكان في هذه الحالة جنباً إلى جنب عندما يكون محورا الفلكين متوازيين ليتكون فلك جزيئي.
نوع الرابطة الناتجة	رابطة سيجما σ	رابطة باي π

****مقارنة بين الرابطة سيجما والرابطة باي**

نوع الرابطة	الرابطة سيجما	الرابطة باي
التعريف	نوع من الروابط ينتج من التداخل المحوري لفلكين ذريين عندما يكون محور الفلكين على خط أو محور واحد	نوع من الروابط ينتج من التداخل الجانبي لفلكين ذريين عندما يكون محور الفلكين متوازيين.
كثافتها الإلكترونية	تتوزع الكثافة الإلكترونية بشكل متماثل على طول المحور وتزداد بين النواتين فيما تقل خارجهما.	تتوزع الكثافة الإلكترونية على جانبي المحور الواصل بين نواتي الذرتين
التداخل بين أفلاكها	أكبر	أقل
طول الرابطة	أقصر	أطول
قوة الرابطة	أقوى	أضعف
طاقة كسر الرابطة	أكبر	أقل
خواص الرابطة	(1) هي كل رابطة تساهمية أحادية في الكيمياء. (2) يكون محور تداخل الفلكين محور التناظـر. (3) تكون هذه الرابطة أقوي كلما كان التداخل أكبر. (4) تعتمد طاقتها على المسافة بين الذرتين المترابطتين وعلى عدد الروابط التي تشكلها هاتان الذرتان. (5) الجزئيات التي تحتوي على روابط سيجما σ فقط تتفاعل بالإحلال.	(1) تتواجد الرابطة باي π في الجزيئات التي تحتوي على الرابطة التساهمية الثنائية والثلاثية. (2) تكون الرابطة التساهمية π أضعف من الرابطة التساهمية سيجما σ. (3) **لا تتكون الرابطة π إلا إذا تكونت الرابطة σ قبلها.** (4) بإمكان الجزيئات التي تحتوي على الرابطة π أن تدخل فى تفاعلات كيميائية (تفاعلات اضافة).

س1: طبق نظرية رابطة التكافؤ في دراسة بنية الجزئيات التالية

(1) جزئ الهيدروجين H_2

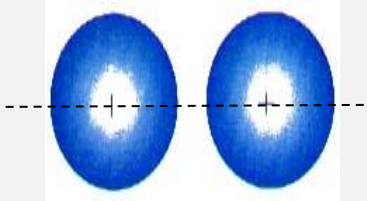
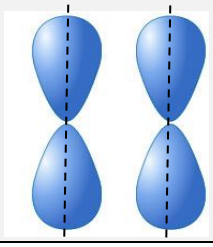
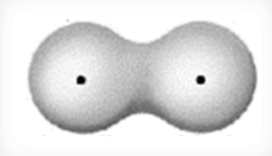
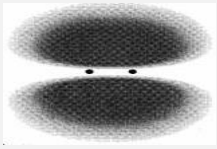
(2) جزئ الكلور Cl_2

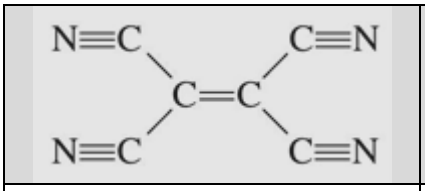
(3) جزئ الأكسجين O_2

(4) جزئ النيتروجين N_2

اليوم	التاريخ	عنوان الدرس
		تدريبات متنوعة على الرابطة سيجما والرابطة باي

س1 أكمل الجداول التالية

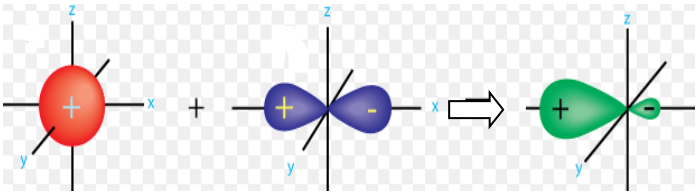
وجه المقارنة		
محور الفلكين (محور تناظر–محور متوازي)		
نوع التداخل المتوقع بين الأفلاك (محوري – جانبي)		
نوع الرابطة الناتجة من التداخل (سيجما – باي)		
وجه المقارنة		
نوع الأفلاك المتداخلة		
نوع التداخل الحادث (محوري – جانبي)		
نوع الرابطة الناتجة (سيجما – باي)		
طول الرابطة الناتجة (أطول – أقصر)		
قوة الرابطة الناتجة (أقوى–أضعف)		
الكثافة الإلكترونية للرابطة الناتجة (أكبر–أقل)		
نوع التفاعلات الكيميائية (إحلال – إضافة)		

	O = S̈ = O	H – C ≡ C – C ≡ C - H	
عدد الروابط سيجما			
عدد الروابط باي			

–معتبرا المحور (X) هو المحور الذي تقع عليه نواتي الذرتين أكمل الجدول:

الأفلاك المتداخلة	نوع التداخل	نوع الرابطة
1s , 1s		
$1s,2p_x$		
$3p_y, 3p_y$		
$2p_x,2p_x$		

س2: في الشكل الموضح:



- نوع الأفلاك المتداخلة: ..... ، .....
- نوع التداخل الحادث: .....
- نوع الرابطة الناتجة: .....
- الكثافة الإلكترونية بين نواتي الذرتين المترابطتين ..... الكثافة الإلكترونية خارجهما.

س3: علل لما يأتي:

1– الرابطة سيجما في جزئ الهيدروجين أقوى من الرابطة سيجما في جزي الكلور.

لأن التداخل بين الأفلاك (s-s) في جزئ الهيدروجين أكبر من التداخل في الأفلاك (p-p) في جزئ الكلور.

2-لا يمكن أن تحتوي أحد الجزيئات على الرابطة باي فقط.

لأن الرابطة باي لا تتكون إلا إذا سبقه تكون الرابطة سيجما.

3-الرابطة سيجما أقوى من الرابطة باي

لأن التداخل بين الأفلاك المكونة للرابطة سيجما أقوى من التداخل بين الأفلاك المكونة باي وبالتالي فإن الرابطة سيجما أقصر والكثافة الإلكترونية للرابطة سيجما أكبر.

4-المركبات التي تحتوي على الروابط باي تكون أكثر نشاطا وتدخل في تفاعلات كيميائية.

لأن الرابطة باي رابطة ضعيفة يسهل كسرها وبالتالي تتفاعل هذه المركبات بالإضافة.

5-الميثان CH_4 أقل نشاطا من الإيثين $CH_2=CH_2$

لأن الميثان يحتوي على روابط تساهمية من النوع سيجما قوية صعبة الكسر بينما الإيثين يحتوي على رابطة تساهمية من النوع باي ضعيفة سهلة الكسر.

س4 ضع علامة (√) في المربع المقابل للإجابة الصحيحة:

1) تتميز الرابطة التساهمية من النوع سيجما (σ) بأنها:

☐ رابطة أضعف من الرابطة باي (π) ☐ تنشأ من تداخل الأفلاك الذرية جانبياً

☐ كل رابطة تساهمية أحادية في الكيمياء ☐ لا تتكون إلا إذا سبقها تكون رابطة (π)

2) تتميز الرابطة التساهمية من النوع باي (π) بجميع ما يلي ما عدا أنها:

☐ رابطة أضعف من الرابطة باي (σ) ☐ تنشأ من تداخل الأفلاك الذرية جانبياً

☐ كل رابطة تساهمية أحادية في الكيمياء ☐ لا تتكون إلا إذا سبقها تكون رابطة (σ)

3) إذا علمت أن العدد الذري للعنصر X=9 فإن الرابطة سيجما المتكونة في X_2 تنتج من تداخل الأفلاك

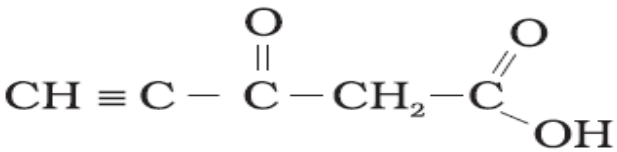
☐ s–s ☐ s–p ☐ p–p ☐ p–d

4) إذا علمت أن العدد الذري للعنصر A=7 فإن الروابط التي يكونها A في الجزيء A_2 من النوع:

☐ رابطة (π) ورابطة (σ) ☐ ثلاث روابط (σ)

☐ رابطة (π) ورابطتين (σ) ☐ رابطتين (π) ورابطة (σ)

5) نوع الروابط الموجودة في المركب الموضح:



☐ 7 (σ) و 4 (π) ☐ 11(σ) و 4 (π)

☐ 9 (σ) و 3 (π) ☐ 10 (σ) و 7 (π)

6) إذا علمت أن الرابطة المتكونة في جزيء الهيدروجين أقوى من الرابطة المتكونة في جزيء الفلور فإن:

☐ طول الرابطة في جزي الهيدروجين أكبر من طول الرابطة في جزئ الفلور.

☐ التداخل بين الأفلاك 1s في جزئ الهيدروجين أكبر من التداخل بين أفلاك 2p في جزئ الفلور.

☐ الكثافة الإلكترونية حول نواتين ذرتي الهيدروجين أقل من الكثافة الإلكترونية حول نواتي ذرتي الفلور.

☐ يلزم لكسر الرابطة في جزيء الهيدروجين طاقة أقل من الطاقة اللازمة لكسر الرابطة في جزيء الفلور.

7) يمكن أن تتواجد الرابطة سيجما (σ) في:

☐ الرابطة التساهمية الأحادية ☐ الرابطة التساهمية الثنائية

☐ الرابطة التساهمية الثلاثية ☐ جميع ما سبق

8) عدد التداخلات الجانبية بين الأفلاك المختلفة في جزيء البروباين $CH_3C{\equiv}CH$ هو:

☐ 1 ☐ 2

☐ 8 ☐ 6

اليوم	التاريخ	عنوان الدرس
		الأفلاك المهجنة ونماذج التهجين

س1 اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل علية كل من العبارات التالية:

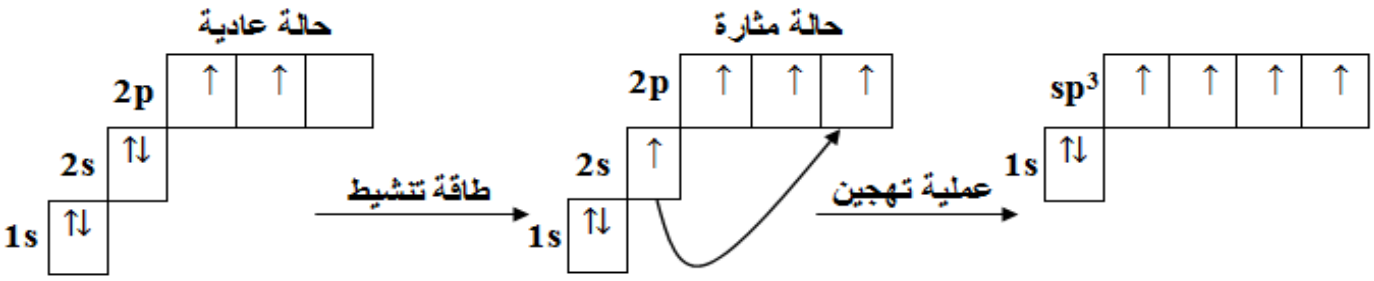
(1)	عملية اندماج مجموعة من الأفلاك الذرية لتكوين أفلاك جديدة متماثلة تماما في الشكل والخواص.	( )
(2)	الأفلاك التي تنتج من اختلاط أو اندماج الأفلاك الذرية لتكوين مجموعة جديدة من الأفلاك المتماثلة تماما في الشكل والخواص.	( )
(3)	نوع من أنواع التهجين يتم فيها دمج فلك واحد 2s مع ثلاثة أفلاك 2p لتكوين أربعة أفلاك مهجنة وهذه الأفلاك تشير فى اتجاه قمم رباعي السطوح وتكون زاوية رباعي السطوح بين هذه الأفلاك وتساوي 109.5^o	( )
(4)	نوع من أنواع التهجين يتم فيها دمج فلك واحد 2s مع فلكين 2p لتكوين ثلاثة أفلاك مهجنة و يبعد كل فلك مهجن عن الآخر بزاوية 120°	( )
(5)	نوع من أنواع التهجين يتم فيها دمج فلك واحد 2s مع فلك واحد 2p لتكوين فلكين مهجنين و يبعد كل فلك مهجن عن الآخر بزاوية **180°**	( )

س2 علل لما يأتي:

****عند اتحاد الكربون مع الهيدروجين يتكون CH_4 ولا يتكون CH_2 وتكون الروابط الأربعة في CH_4 متشابهة تماما**

لان الكربون عندما يتفاعل يكتسب طاقة من الوسط المحيط تؤدي إلى إثارته فينتقل إلكترون من تحت المستوى 2s إلى تحت المستوى 2p فيصبح عدد الالكترونات المفردة 4 (أصبح الكربون رباعي التكافؤ).

ثم تحدث عملية تهجين يتم فيها اندماج أفلاك تحت المستويين s , p لتكوين أربعة أفلاك متشابهة ومتساوية في الطاقة تسمى sp^3، حيث تتداخل هذه الأفلاك مع أفلاك ذرات الهيدروجين 1s لتكوين أربع روابط متساوية ومتشابهة في الطاقة من النوع سيجما.



س3 قارن بين أنواع التهجين ؟

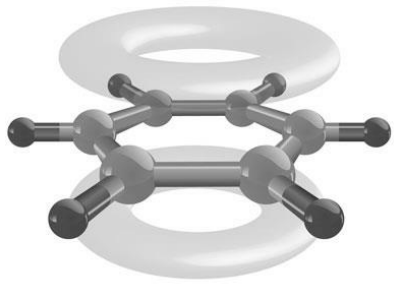
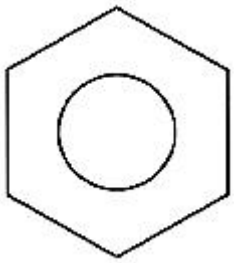
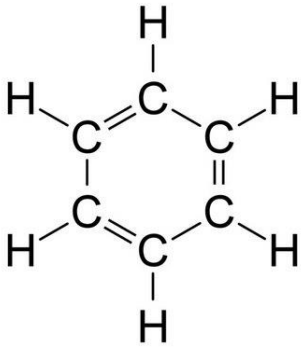
نوع التهجين	sp^3	sp^2	sp
الأفلاك المستخدمة في عملية التهجين	يتم دمج فلك واحد 2s مع ثلاثة أفلاك 2p لتكوين أربعة أفلاك مهجنة sp^3	يتم دمج فلك واحد 2s مع فلكين من 2p لتكوين ثلاثة أفلاك مهجنة sp^2	يتم دمج فلك واحد 2s مع فلك واحد من 2p لتكوين فلكين مهجنين sp
الزاوية بين الأفلاك المهجنة	109.5°	120°	180°
شكل الأفلاك المهجنة	رباعي السطوح	مثلث مستو	خطي
مثال	جزيء الميثان CH_4	جزيء الإيثين $CH_2=CH_2$	جزيء الايثاين CH≡CH

س4: أكمل الجدول التالي **($_1H$, $_4Be$, $_5B$, $_6C$, $_9F$, $_7N$, $_{17}Cl$)**

المركب	الترتيب النقطي للجزيء	نوع التهجين	الشكل الهندسي	الزاوية بين الأفلاك المهجنة
$\underline{B}F_3$				
$\underline{Be}F_2$				
$\underline{Si}H_4$				
$\underline{C}H_2Cl_2$				

س4 حدد نوع التهجين وقيمة الزوايا بين ذرات الكربون في البروبان الحلقي C_3H_6

اليوم	التاريخ	عنوان الدرس
		جزئ البنزين

يعتبر البنزين أصل المركبات الأروماتية ومن خواصه:

1- الصيغة الجزيئية للبنزين هي C_6H_6.

2- ذرات الكربون موجودة فى شكل مستوي حلقي سداسي يصاحبه سحابة من تداخل إلكترونات الرابطة **π** أعلى وأسفل الحلقة.

3- كل ذرات الكربون الستة متكافئة من حيث طول الرابطة بينها والزوايا بين الروابط.

4- الروابط الأحادية سيجما **σ** روابط قوية تبقى الحلقة متماسكة .

5- يحدث تداخل جنباً إلى جنب للأفلاك الذرية P_z من الاتجاهين (+) (−) مؤدياً إلى عدم تمركز تام فى نظام باي**π** ما يؤدي إلى استقرار الجزيء.

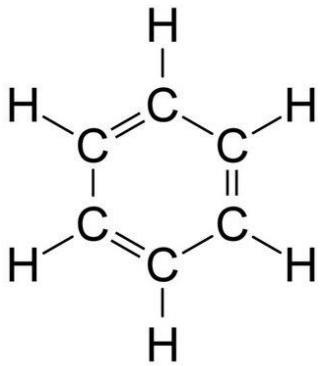
6- ذرات الهيدروجين موزعة توزيعاً متكافئاً على الحلقة.

7- كل ذرة كربون تقوم بعمل تهجين sp^2 والزوايا بين الروابط متساوية (120°).

س1: كيف تفسر ثبات واستقرار جزئ البنزين:

بسبب وجود روابط أحادية قوية من النوع سيجما بالإضافة إلى عدم التمركز التام في نظام باي الناتج من تداخل إلكترونات الرابطة باي أعلى وأسفل الحلقة.

س2: أكمل الجدول

المركب	المطلوب	الحل
	عدد الروابط سيجما (التدخلات المحورية)	
	عدد الروابط باي (التدخلات الجانبية)	
	نوع التهجين في ذرات الكربون	
	أنواع الأفلاك المتداخلة في C=C	
	أنواع الأفلاك المتداخلة في C-H	
	عدد الأفلاك الغير المهجنة والمشاركة في تكوين روابط	

اليوم	التاريخ	عنوان الدرس
		مراجعة الوحدة الأولى

تذكر دائماً وابداً

–أي تداخل للفلك s يكون محوريا وتنتج عنه روابط سيجما.

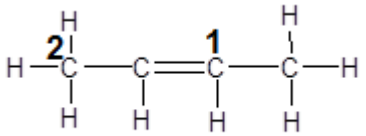
–أي تداخل للأفلاك المهجنة يكون محوريا وتنتج عنه روابط سيجما.

– تتكون الرابطة باي من تداخل الأفلاك الغير مهجنة فقط.

تدريب(1):إذا علمت أن العدد الذري لـ F= 9 , O= 8 , H=1 أكمل الجدول

المركب	الأفلاك المتداخلة	نوع التداخل	نوع الروابط المتكونة
H-F			
O=O			

تدريب(2):

المركب	نوع التهجين في ذرة الكربون (1)	نوع التهجين في ذرة الكربون (2)
		

تدريب(3):

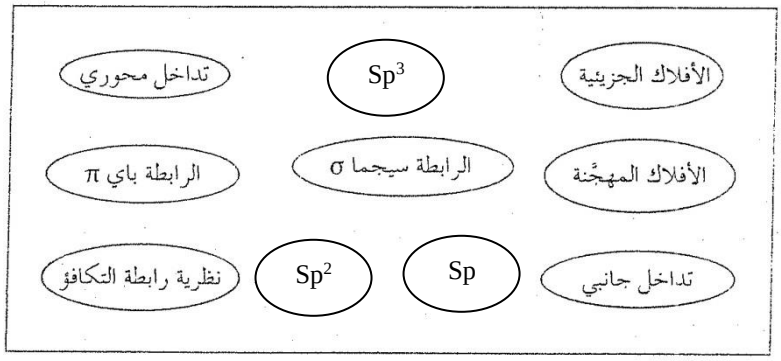
المقارنة	$CH_3-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-OH$ (1)	$H_2\overset{1}{C}=CH_2$
عدد الروابط سيجما لذرة الكربون رقم (1)		
نوع الأفلاك المتداخلة بين ذرتي الكربون (مهجنة–غير مهجنة–مهجنة وغير مهجنة)		

س4 يذوب غاز الفورمالدهيد الذي له الصيغة CH_2O في الماء مكوناً محلول الفورمالين الذي يستخدم في عمليات التحنيط وكمادة حافظة للأنسجة، والمطلوب:

أ) اكتب الترتيب الإلكتروني النقطي لجزيء الفورمالدهيد.

ب) حدد نوع الهجين الذي تستخدمه ذرة الكربون والزاوية بين الروابط.

س5استخدام المفاهيم الموضحة فى الشكل التالي لرسم خريطة تنظم لأفكار الرئيسية التي جاءت في الوحدة.



س6: جميع العبارات التالية خاطئة والمطلوب تصحيح الخطأ بها وكتابتها صحيحة:

(1)نوع التهجين في ذرة البورون $_5B$ في ثلاثي فلوريد البورون BF_3 من النوع sp^3 .

(2)يحتوي جزيء البنزين على ستة روابط من النوع باي .

(3) تتكون الرابطة π في جزيء الإيثين $CH_2=CH_2$ من تتداخل فلكي p الغير مهجنين رأساً برأس.

س7: جميع العبارات التالية خاطئة والمطلوب تصحيح الخطأ بها وكتابتها صحيحة:

1) في الجزئيات التالية تستخدم ذرة الكربون التهجين من النوع sp^3 عدا واحداً وهو ($_1H$, $_6C$, $_8O$, $_{17}Cl$)

☐ CH_4 ☐ $CHCl_3$ ☐ CO_2 ☐ CH_2Cl_2

2) تتميز بنية جزيء الإيثين C_2H_4 بجميع ما يلي عدا واحداً وهو:

☐ يحتوي على 5 روابط تساهمية σ ورابطة π ☐ التهجين الذي تستخدمه ذرة الكربون من النوع sp

☐ الجزيء يأخذ شكل مثلث مستو ☐ تتكون الرابطة π من تداخل فلكي p غير المهجنين

3) تتميز بنية جزيء الايثاين C_2H_2 بجميع ما يلي عدا واحداً وهو:

☐ يحتوي على 3 روابط تساهمية σ ورابطتين π ☐ التهجين الذي تستخدمه ذرة الكربون من النوع sp^2

☐ الجزيء يأخذ شكل خطي ☐ الزاوية بين الأفلاك المهجنة تساوي 180°

4) التهجين الذي تستخدمه ذرة الكربون في الجزي H – C≡ N من النوع : ($_1H$,$_6C$,$_7N$)

☐ sp ☐ sp^3 ☐ sp^2 ☐ spd

5) تنشأ رابطة سيجما (σ) بين ذرتي الكربون في جزيء الايثاين HC≡CH من تداخل الفلكين

☐ sp–s ☐ sp–p ☐ sp–sp ☐ sp^2–sp^2

6) الزاوية بين الأفلاك المهجنة sp^3–sp^3 في مركب ما تساوي

☐ 120 ☐ 108 ☐ 180 ☐ 109.5

اليوم	التاريخ	عنوان الدرس
		الماء كمذيب قوي

س1 اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل علية كل من العبارات التالية:

(1)	مركب مميز وفريد يعتبر أساس جميع صور الحياة على الأرض ويغطي ثلاثة أرباع الكرة الأرضية.	( )
(2)	رابطة ضعيفة توجد بين جزئيات الماء وتعمل على تجمع جزيئات الماء فيما بينها حيث يجذب فيها الهيدروجين الموجب جزئياً في أحد جزئيات الماء الأكسجين السالب جزئياً في جزئ ماء آخر.	( )
(3)	اتحاد قوي جداً لأيونات الملح بجزيئات الماء حيث تنفصل البلورات متحدة بالماء .	( )
(4)	جزئيات الماء المتحدة مع بلورات الملح المتبلر.	( )

س2الفراغات التالية بما يناسبها:

1- تكتسب ذرة الهيدروجين شحنة .....جزئياً عندما ترتبط بذرة الأكسجين في جزيء الماء.

3- الزاوية بين روابط الهيدروجين والأكسجين في جزيء الماء تساوي ..... .

4- توجد بين الذرات في جزيء الماء روابط ..... بينما توجد بين جزئيات الماء روابط..... .

5- بسبب ظاهرة التوتر السطحي للماء تأخذ قطرة الماء شكل ..... لكي تحتل مساحة اقل .

6- درجة غليان الماء H_2O ..... درجة غليان تيلريد الهيدروجين H_2Te .

7- تفقد كبريتات النحاس الزرقاء ($CuSO_4.5H_2O$) ماء التبلر عند ..... .

س3 ضع علامة (√) في المربع المقابل للإجابة الصحيحة:

1) يتميز الماء H_2O بجميع ما يلي ما عدا أنه:

☐ جزيء قطبي بسبب الشكل الزاوي له. ☐ له قدرة عالية على الإذابة نظراً لثابت العزل الخاصة به.

☐ يحتوي على رابطتين تساهميتين قطبيتين ☐ توجد بين جزئياته روابط تناسقية تعمل على تجميع جزئياته.

2) بسبب الروابط الهيدروجينية بين جزئيات الماء يتميز الماء بجميع الخواص التالية ما عدا أنه:

☐ له درجة غليان مرتفعة ☐ له ضغط بخاري مرتفع

☐ له سعة حرارية نوعية مرتفعة ☐ له توتر سطحي يجعل سطح الماء مشدوداً

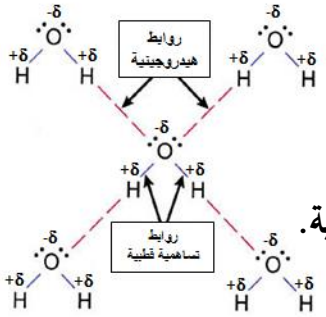
3) أقصى عدد من الروابط الهيدروجينية التي يكونها جزيء الماء مع جزئيات الماء الأخرى يساوي:

☐ 1 ☐ 4 ☐ 2 ☐ 3

4) المركب الذي له أعلى درجة غليان من بين المركبات التالية:

☐ H_2S ☐ H_2Te ☐ H_2Se ☐ H_2O

س4 ما سبب اختلاف خواص الماء عن المركبات المشابهة له في التركيب



يتميز الماء عن المركبات المشابهة له في التركيب ببعض الخواص الهامة مثل:

(1) ارتفاع درجة غليان الماء (2) ارتفاع حرارة التبخير (3) التوتر السطحي

(4) السعة الحرارية النوعية (5) انخفاض الضغط البخاري (6) الخاصية الشعرية

ويرجع ذلك : لوجود روابط هيدروجينية بين جزئيات الماء تعمل على تجمع جزئيات الماء القطبية.

س5 اعد كتابة الجمل التالية بعد تصويب ما بها من أخطاء

العبارة	الترتيب الإلكتروني النقطي للماء هو H:O:H
التصويب	
العبارة	يرجع سبب انخفاض غليان الماء عن المركبات المشابهة له في التركيب لوجود روابط فلزية بين جزئيات الماء
التصويب	
العبارة	الزاوية بين روابط الهيدروجين والأكسجين في جزيء الماء 109.5°
التصويب	
العبارة	للماء قدرة عالية على الإذابة بسبب القيمة العالية للسعة الحرارية النوعية للماء.
التصويب	
العبارة	قطبية كل من الرابطتين H–O في جزيء الماء تلغي بعضها الآخر بسبب الشكل الخطي للماء.
التصويب	

س6 علل لكل مما يأتي تعليلا علميا سليما:

أ- **يطلق على كوكب الأرض الكوكب الأزرق.**

يرجع اللون الأزرق للأرض إلى المحاليل (الماء) التي تُغطي ثلاثة أرباع الكرة الأرضية.

ب- **لجزيء الماء خاصية قطبية.**

لأن السالبية الكهربائية للأكسجين أكبر من الهيدروجين و بالتالي يجذب زوج الإلكترونات المكون للرابطة التساهمية (O–H) وتكتسب ذرة الأكسجين شحنة سالبة جزئياً في حين تكتسب ذرات الهيدروجين (الأقل سالبية) شحنة موجبة جزئياً و بسبب الشكل الزاوي للماء فإن قطبية كل من الرابطتين (H–O) لا تلغي بعضها الآخر

جـ- **قطبية كل من الرابطتين (O – H) لا تلغى بعضها الآخر.**

بسبب الشكل الزاوي للماء وبالتالي فإن قطبية كل من الرابطتين (H–O) لا تلغي بعضها الآخر.

د- **للماء قدرة عالية على الإذابة**

بسبب القيمة العالية لثابت العزل الخاصة به وإلى تجمع جزيئات الماء القطبية التي تفصل أيونات المذاب بعضها عن بعض بعيداً عن الأخرى.

اليوم	التاريخ	عنوان الدرس
		المحاليل المائية

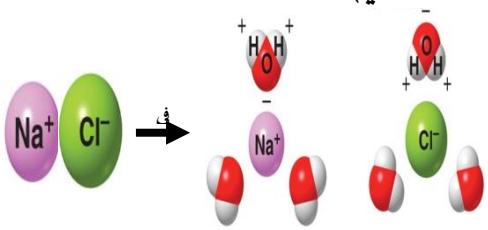
س1أكتب الاسم أو المصطلح العلمي:

(1)	مخاليط متجانسة وثابتة وتتكون من مادتين أو أكثر.	( )
(2)	عينات الماء التي تحتوي على مواد ذائبة وهي مخاليط متجانسة وثابتة.	( )
(3)	المكون الذي يوجد بكثرة غالبا في المحلول ويحدد حالة المحلول.	( )
(4)	عملية تجمع جزيئات الماء حول الأيونات المتفككة داخل المحلول.	( )
(5)	عملية تحدث عندما يذوب المذاب وتتم إماهة الكاتيونات والأنيونات بالمذيب.	( )

قاعدة الذوبان: الأشياء المتشابهة تذوب مع بعضها(الطيور على أشكالها تقع) حيث

* تذوب المركبات الأيونية والجزيئات التساهمية **القطبية** في المذيبات **القطبية** مثل الماء.
* تذوب الجزيئات التساهمية **الغير قطبية** في المذيبات **الغير قطبية(العضوية)** مثل البنزين.

س2: ماذا يحدث عند إذابة بلورة من كلوريد الصوديوم (مركب ايوني) في الماء (مذيب قطبي)



(1) تصطدم جزيئات الماء (بسبب طاقتها الحركية) ببلورة كلوريد الصوديوم.
(2) تجذب جزيئات الماء أيونات المذاب (Na^+ , Cl^-) إليها.
(3) تبدأ عملية إذابة البلورة بمجرد انفصال الأيونات بعيداً عن البلورة.
(4) تحاط أيونات المذاب بعد انفصالها بعدد من جزيئات الماء (إماهة الأيونات)

س4: أملأ الفراغات التالية بما يناسبها:

1- تعتبر المواد الأولية المستخدمة في الصناعات الإلكترونية و التي تتكون من أشباه الفلزات واللافلزات ممزوجة بكمية ضئيلة من مذاب الفوسفور من أمثلة المحاليل ..... .

2- يعتبر الهواء الاصطناعي (خليط من غازات الأكسجين والهيليوم والنيون) الذي يستخدمه الغواصون في اسطوانات تحت الماء للتنفس من أمثلة المحاليل ..... .

3- تتشابه المحاليل المائية في أنها تحتوي على المادة المذيبة نفسها وهي ..... .

4- يعتبر الماء من المذيبات ..... بينما يعتبر البنزين من المذيبات ..... .

5- تستخدم المذيبات .....في التنظيف الجاف للملابس بدلاً من الماء.

6- في محلول كلوريد الصوديوم يتجه طرف الهيدروجين في جزيء الماء ناحية أيون..... .

7- في محلول كلوريد الصوديوم يتجه طرف الأكسجين في جزيء الماء ناحية أيون..... .

8- يذوب الزيت في البنزين بسبب انعدام قوى ..... بينهما كما إنهما يتكونان من جزيئات ..... .

3) ضع علامة (√) في المربع المقابل للإجابة الصحيحة:

1) جميع ما يلي يعتبر محلولاً متجانساً ما عدا:

☐ مياه الصنبور ☐ المياه الغازية

☐ المياه المعدنية ☐ المياه المقطرة

2) تتميز المحاليل الحقيقة بجميع الخواص التالية ما عدا أنها:

☐ مخاليط متجانسة ☐ لا يترسب المذاب في قاع الإناء إذا ترك لفترة

☐ جميعها يوصل التيار الكهربائي ☐ لا يمكن فصل المذاب عن طريق عملية الترشيح

3)جميع ما يلي يحدث عند ذوبان بلورة صلبة (مذاب) في الماء ماعدا:

☐ اصطدام جزيئات الماء بالبلورة

☐ التجاذب بين جزيئات الماء وايونات المذاب

☐ انفصال الكاتيونات عن الأنيونات للبلورة الصلبة

☐ا نفصال جزيء الماء إلي كاتيونات الهيدروجين وأنيونات الهيدروكسيد.

4) يرجع ذوبان زيت الزيتون (غير القطبي) في البنزين (غير القطبي) الى:

☐ انعدام قوى التنافر بينهما ☐ انفصال جزيئات البنزين

☐ إماهة جزيئات الزيت ☐ انفصال جزيئات الزيت الى أنيونات وكاتيونات

س4: علل لما يأتي

(1) لا يوجد الماء كيميائياً في صورة نقية وصافية. لأنه يذيب كثير من المواد التي تتواجد معه.

(2) يعتبر ماء الصنبور محلولاً مائياً. لأنه يحتوي على كميات مختلفة من المعادن والغازات الذائبة.

(3) ينفذ الكيميائيون تفاعلات عدة (كثيرة) في المحاليل السائلة

يرجع ذلك إلى أن الجزيئات والأيونات تكون أكثر قدرة على الحركة في الحالة السائلة منها في الحالة الصلبة ما يمكنها من التفاعل مع بعضها بعضاً بسرعة أكبر .

(4) ينفذ المحلول المائي المتجانس من خلال ورقة الترشيح دون أن يحجز أياً من المذيب او المذاب.

لأنه حجم جسيمات المذاب صغيرة جدا أقل من 1nm تختفي بين جزئيات المذيب ولا بالتالي لا يمكن حجزها.

(5) يذوب الزيت في البنزين ويكونان محلولاً.

لأنهما يتكونان من مذيبات غير قطبية وانعدام قوى التنافر بينهما.

(6) لا تذوب كبريتات الباريوم في الماء على الرغم من انها مركب قطبي.

لأن التجاذب بين أيونات كبريتات الباريوم أكبر من التجاذب الذي تحدثه جزئيات الماء لهذه الأيونات.

(7) يستخدم البنزين في التنظيف الجاف للملابس ذات البقع الدهنية بدلاً من الماء.

لأن الدهون مركبات تساهمية غير قطبية تذوب في المذيبات العضوية (الغير قطبية) مثل البنزين ولا تذوب في المذيبات القطبية مثل الماء.

اليوم	التاريخ	عنوان الدرس
		المركبات الإلكتروليتية وغير الإلكتروليتية

س1أكتب الاسم أو المصطلح العلمي:

(1)	المركبات التي توصل التيار الكهربائي في المحلول المائي أو في الحالة المنصهرة.	( )
(2)	المركبات التي لا توصل التيار الكهربائي في المحلول المائي أوفي الحالة المنصهرة.	( )
(3)	الكتروليت الذي يتفكك بدرجة كاملة في الماء ويوصل التيار الكهربائي بدرجة كبيرة.	( )
(4)	الكتروليت الذي يتفكك بدرجة قليلة في الماء ويوصل التيار الكهربائي بدرجة قليلة.	( )

س2) ضع علامة (√) في المربع المقابل للإجابة الصحيحة:

1) المركب(A) لا يوصل الكهرباء وهو في الحالة الغازية بينما محلوله المائي يوصل الكهرباء فمن المتوقع أن يكون:

☐ مركب أيوني ☐ مركب تساهمي غير قطبي

☐ مركب تساهمي قطبي ☐ مركب غير الكتروليتي

2) إذا علمت أن محلول المركب (A) المائي لا يوصل الكهرباء بينما مصهوره يوصل الكهرباء فمنالمتوقع أن يكون:

☐ مركب أيوني لا يذوب في الماء ☐ مركب تساهمي غير قطبي

☐ مركب أيوني جيد الذوبان في الماء ☐ مركب غير الكتروليتي

3)إذا علمت أن محلول المركب الأيوني(A) يوصل التيار الكهربائي بدرجة أقل من محلول المركب الأيوني(B)فإن:

☐ المركب (A)من المركبات غير الإلكتروليتية

☐ جزء كبير من المركب(B) في المحلول على هيئة بلورات غير متأينة

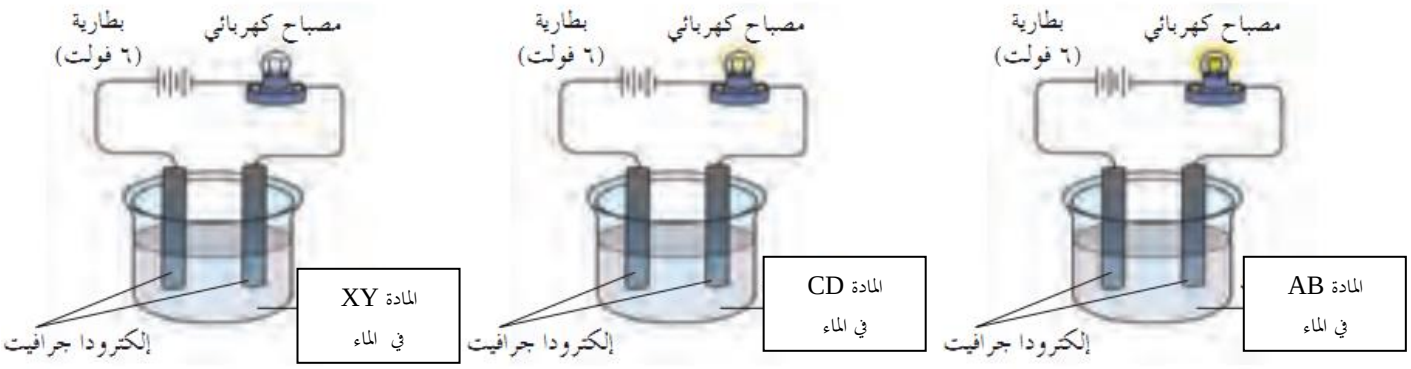
☐ جزء كبير من المركب (A) في المحلول على هيئة أيونات منفصلة

☐ درجة تفكك المركب(B) في الماء أكبر من درجة تفكك المركب(A) في الماء

س3 اعد كتابة الجمل التالية بعد تصويب ما بها من أخطاء دون استخدام عبارات النفي

العبارة	لا توجد المحاليل إلا في الحالة السائلة .
التصويب	
العبارة	معظم المركبات الأيونية مركبات الكتروليتية.
التصويب	
العبارة	كبريتات الباريوم (مركب أيوني لا يذوب في الماء) محلوله المائي يوصل التيار الكهربائي.
التصويب	
العبارة	يتم التميز عمليا بين الالكتروليتات القوية والالكتروليتات الضعيفة عن طريق قياس مدى ذوبانها في الماء.
التصويب	

تدريب (5): في الشكل الموضح



وجه المقارنة	AB	CD	XY
ضوء المصباح عندغلق الدائرة	خافت	شديد	لا يضئ
نوع المادة(الكتروليتية–غير الكتروليتية)			
درجة تأين المادة			
عدد أيونات المادة في المحلول			

تدريب (2): علل لما يأتي تعليلاً علمياً مناسباً

(1) **المحلول المائي لملح الطعام (كلوريد الصوديوم) جيد التوصيل للتيار الكهربائي.**

لأنه مركب أيوني عندما يذوب في الماء تتفكك جسيماته تماماً إلى أيونات موجبة وأيونات سالبة.

(2) **كبريتات الباريوم مركب أيوني يوصل الكهرباء في الحالة المنصهرة ولا يوصلها في المحلول المائي.**

لعدم ذوبانيته في الماء وبالتالي لا تتفكك أيوناته وفي الحالة المنصهرة تصبح أيوناته متفككة.

(3) **محلول الجلوكوز في الماء أو محلول كحول الإيثلي في الماء لا يوصل التيار الكهربائي.**

لعدم وجود أيونات في هذه المحاليل.

(4) **غاز الأمونيا NH_3 أو الأمونيا المسالة لا توصل التيار الكهربائي بينما محلولها المائي يوصل التيار.**

غاز الأمونيا أو الأمونيا المسالة لا يوصل التيار لأنه مركب تساهمي لا يحتوي من أيونات.

بينما في محلولها تتأين الأمونيا وتتفاعل مع الماء وتذوب فيه لتنتج أيونات فتصبح محاليل موصلة.

$$NH_{3(g)} + H_2O \rightarrow NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$$

(5) **كلوريد الهيدروجين HCl لا يوصل التيار الكهربائي في حالته النقية بينما محلولها المائي يوصل التيار.**

غاز كلوريد الهيدروجين لا يوصل التيار لأنه مركب تساهمي لا يحتوي من أيونات.

بينما في محلوله يتأين ويتفاعل مع الماء ويذوب فيه لينتج أيونات فيصبح محلوله موصل.

$$HCl_{(g)} + H_2O \rightarrow H_3O^+{}_{(aq)} + Cl^-{}_{(aq)}$$

(6) **محلول كلوريد البوتاسيوم يوصل التيار بدرجة أكبر من محلول الأمونيا.**

لأن كلوريد البوتاسيوم الكتروليت قوي يتفكك بدرجة كاملة في الماء ويتواجد في الماء على هيئة أيونات منفصلة ،الأمونيا الكتروليت ضعيف يتأين بدرجة قليلة في الماء ويتواجد جزء كبير منه على شكل جزئيات غير متأينة.

اليوم	التاريخ	عنوان الدرس
		التفاعلات في المحاليل المائية

1) اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل علية كل من العبارات التالية:

(1)	أحد مؤشرات حدوث تفاعل كيميائي يتكون فيها راسب عند مزج محلولين مائيين	( )
(2)	الصلب المتكون الملون الذي ينتج عن عملية الترسيب.	( )

2) إملآ الفراغات التي في الجمل التالية بما يناسبها علميا :

1- تعتبر الصواعد والهوابط في الكهوف وكذالك الترسبات متنوعة الألوان بالقرب من الينابيع من بعض مظاهر .....

2- من مؤشرات حدوث التفاعل الكيميائي تكون الماء و انبعاث حرارة و تكون غاز و.....

3- تنقسم المركبات الأيونية من حيث ذوبانها في الماء الى ..... و..... و .....

3) اعد كتابة الجمل التالية بعد تصويب ما بها من أخطاء دون استخدام عبارات النفي

العبارة	يعتبر تفاعل الترسيب من تفاعلات الاتحاد المباشر.
التصويب	
العبارة	ينتج من تفاعلات الترسيب محاليل مائية متجانسة.
التصويب	
العبارة	يتكون الراسب عند حدوث تفاعل كيميائي بين مادة صلبة مع محلول مائي متجانس.
التصويب	

4) وضح بمعادلات بسيطة كيفية تأين أو تفكك المواد التالية في الماء

الملح	معادلة التفكك في الماء
NH_4Cl	
$Cu(NO_3)_2$	
HNO_3	
Na_2SO_4	

قواعد الذوبانية

أولاً: المركبات الأيونية (الأملاح) التي تذوب في الماء

	اسم الأيون	صيغة الأيون	ملاحظات
كاتيونات	الصوديوم	Na^+	
	البوتاسيوم	K^+	
	الأمونيوم	NH_4^+	
أنيون	البيركلورات	ClO_4^-	
	الكلورات	ClO_3^-	
	النيترات	NO_3^-	
	الاسيتات	CH_3COO^-	
أنيون	الكلوريد	Cl^-	إلا إذا ارتبطت بأحد الكاتيونات التالية (Pb^{2+} , Ag^+ , Hg^{2+}) يتكون ملح لا يذوب
	البروميد	Br^-	
	اليوديد	I^-	
أنيون	الفلوريد	F^-	إلا إذا ارتبطت بأحد الكاتيونات التالية (Pb^{2+} , Mg^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+}) يتكون ملح لا يذوب
أنيون	الكبريتات	SO_4^{2-}	إلا إذا ارتبطت بأحد الكاتيونات التالية (Pb^{2+} , Mg^{2+} , Ba^{2+} , Ag^+ , Ca^{2+}) يتكون ملح لا يذوب

ثانياً : المركبات الأيونية شحيحة (قليلة) الذوبان فى الماء:

اسم الأنيون	صيغة الأنيون	المركبات التي لا تدوب فى الماء
كبريتيد	S^{2-}	جميع أملاح الكبريتيد شحيحة الذوبان فى الماء ما عدا كبريتيد عناصر المجموعتين 1A و 2A وكبريتيد الأمونيوم .
كربونات	CO_3^{2-}	جميع أملاح الكربونات شحيحة الذوبان فى الماء ما عدا كربونات عناصر المجموعات 1A وكربونات الأمونيوم
كبريتيت	SO_3^{2-}	جميع مركبات الكبريتيت شحيحة الذوبان فى الماء ما عدا كبريتيت عناصر المجموعة 1A وكبريتيت الأمونيوم
فوسفات	PO_4^{3-}	جميع مركبات الفوسفات شحيحة الذوبان فى الماء ما عدا فوسفات عناصر المجموعة 1A وفوسفات الأمونيوم
هيدروكسيد	OH^-	جميع مركبات الهيدروكسيد شحيحة الذوبان فى الماء ما عدا هيدروكسيدات المجموعة 1A وهيدروكسيدات Ca^{2+}, Sr^2, Ba^{2+} وكلها أقل ذوباناً من عناصر المجموعة 1A

س5اكتب المعادلة الأيونية الكاملة والمعادلة الأيونية النهائية لتفاعل محلول نيترات الحديد (III) مع محلول هيدروكسيد الصوديوم

س6 عين الراسب المتكون عند خلط المحاليل التالية مع كتابة المعادلة الأيونية النهائية :

$$NH_4CI_{(aq)} + Pb(NO_3)_{2(aq)} \rightarrow$$

س7 اكتب المعادلة الأيونية النهائية الناتجة عن مزج محلول نيترات الرصاص مع محلول يوديد الصوديوم

س8 عين الراسب المتكون عند خلط المحاليل التالية وأكتب المعادلة الأيونية النهائية:

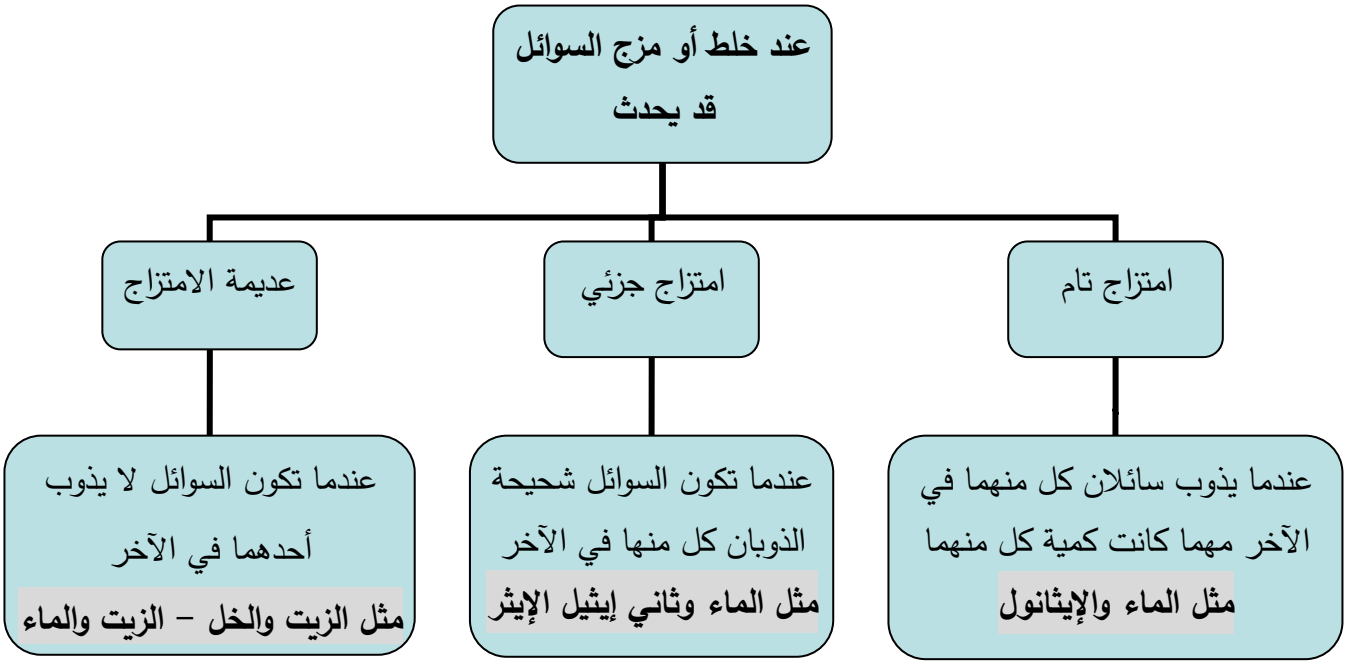
1- $Li_2SO_{4(aq)} + BaCI_{2(aq)} \longrightarrow$

2- $AI_2(SO_4)_{3(aq)} + NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow$

اليوم	التاريخ	عنوان الدرس
		أنواع المحاليل من حيث درجة التشبع

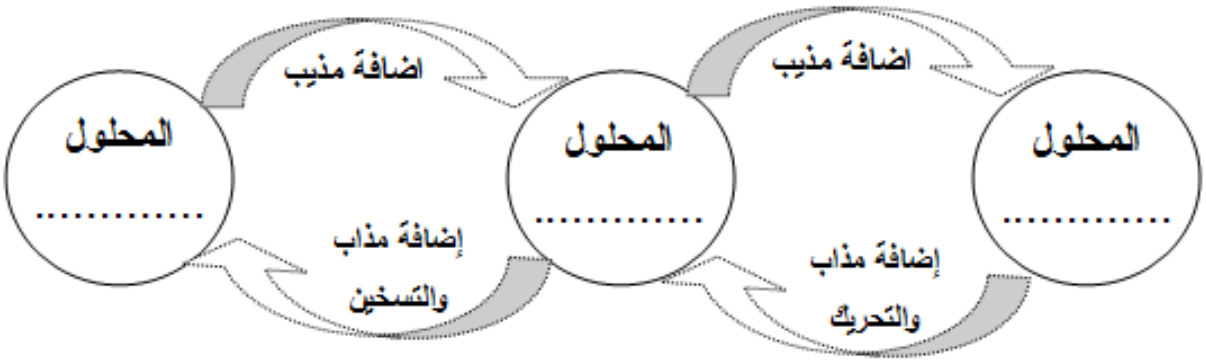
(1) اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل علية كل من العبارات التالية:

(1)	المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية من المذاب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة ثابتة.	( )
(2)	المحلول الذى أضيف إليه مذاب ما وحرك يبقى بعد التحريك قسم من المذاب غير ذائب.	( )
(3)	كتلة تلك المادة التي تذوب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة معينة لتكون محلولاً مشبعاً.	( )
(6)	المحلول الذي يحتوي على كمية من المذاب أقل من الكمية الموجودة في المحلول المشبع تحت نفس الظروف.	( )
(7)	المحلول الذي لا يزال يستطيع إذابة كميات أخرى من المذاب.	( )
(8)	المحلول الذي يحتوي على كمية من المذاب زائدة على الكمية المسموح بها نظرياً.	( )
(9)	المحلول الذي يحتوي على كمية من المذاب أكبر مما يجب أن يكون عليه عند التشبع عند درجة معينة.	( )



س2 أكمل المخططات التالية :

التحويل بين أنواع المحاليل



س3 :أملأ الفراغات التالية بما يناسبها:

1- عند حدوث حالة اتزان ديناميكي بين عمليتي الذوبان والتبلور في المحلول يقال أن المحلول..... .

2- في المحلول ..... تبقى كتلة البلورات الغير ذائبة ثابتة بفرض عدم تغير درجة الحرارة.

3- يمكن تحويل المحلول الغير مشبع إلى المحلول المشبع بـ..... .

4- عند إنتاج سكر النبات توضع بلورات بدء التبلور في محلول ..... للسكر.

5- في الأمطار الاصطناعية يتم بذر السحب التي تحتوي على كتل من الهواء فوق المشبع ببخار الماء ببلورات دقيقة من ..... .

6-عند نفس الظروف من درجة الحرارة أكمل الجدول

	محلول مشبع من ملح الطعام	محلول فوق مشبع من ملح الطعام
حالة اتزان ديناميكي (ذوبان –تبلور) (توجد – لا توجد)		
استقرار المحلول (مستقر – غير مستقر)		
كمية المذاب بالمحلول (أكبر – أقل)		

س7 : **ضع علامة (√) في المربع المقابل للإجابة الصحيحة:**

1) تتميز المحاليل المشبعة بجميع ما يلي ما عدا أنها:

☐ فيها يحدث حالة اتزان ديناميكي بين عمليتي الذوبان والتبلور (معدل سرعة الذوبان = سرعة التبلور)

☐ تحتوي على أكبر كمية من المذاب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة ثابتة

☐ فيها تكون كتلة جسيمات المذاب غير الذائبة ثابتة عند درجة حرارة ثابتة

☐ يمكن تحويله إلى محلول فوق مشبع بإضافة المزيد من المذيب

2) أحد المخاليط التالية يَكون محلول تام الامتزاج

☐ الزيت والماء ☐ البنزين والماء ☐ الماء وثاني إيثيل ايثر ☐ الماء والايثانول

3) يمكن تحويل المحلول المشبع الى محلول غير مشبع بأحد العوامل التالية:

☐ إضافة كميات أخرى من الماء ☐ إضافة محلول الكتروليتي

☐ إضافة كميات أخرى من المذاب ☐ بجميع ما سبق

4) عند تخليق الأمطار الاصطناعية جميع العبارات التالية صحيحة ما عدا

☐ السحب التي يتم بذرها تحتوي على كتل من الهواء فوق المشبع ببخار الماء.

☐ يُستخدم يوديد الفضة AgI في عملية بذر السحب.

☐ تتجمع قطرات الماء داخل السحب وتتكثف عن طريق انجذابها ليوديد الفضة.

☐ تعتبر من تطبيقات المحاليل الغير مشبعة.

س8 : اعد كتابة الجمل التالية بعد تصويب ما بها من أخطاء

العبارة	يمكن تحويل المحلول فوق المشبع إلى محلول مشبع بإذابة كميات أخرى من المذاب عند نفس درجة الحرارة
التصويب	
العبارة	الأمطار الاصطناعية وصناعة سكر النبات يعد من تطبيقات المحاليل المشبعة
التصويب	

****علل لما يأتي:**

1- في المحلول المشبع لا يمكن إذابة كميات أخرى من المادة المذابة فيه و تبقى كتلة البلورات الغير ذائبة ثابتة.

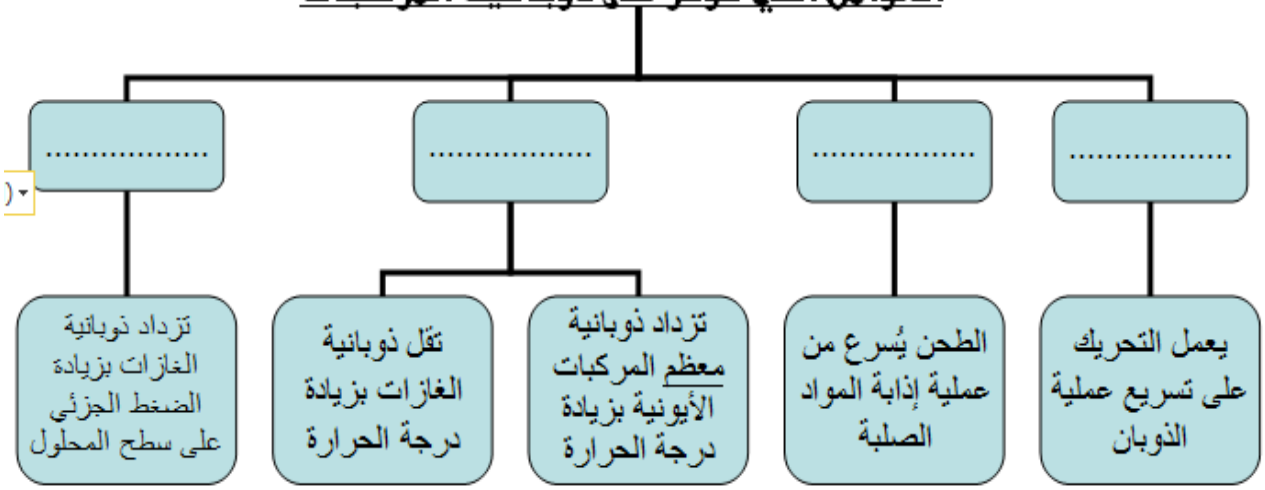
بسبب حدوث عملية تبادلية فحين تذوب جزيئات جديدة من الملح الصلب وتذهب إلى المحلول يترسب من المحلول عدد مساو من جزيئات الملح التي سبق تذوبيها .

2- يستخدم يوديد الفضة في بذر (شحن) السحب التي تحتوي على كتل من الهواء فوق المشبع ببخار الماء لتكوين الأمطار الاصطناعية.

لأن يوديد الفضة تعمل على جذب جزئيات الماء مكونة قطرات مائية تعمل بدورها كبلورات بدء التبلور لجزيئات ماء أخرى وهكذا تنمو قطرات الماء وتكبر مع مرور الوقت لتسقط على شكل أمطار أو حبات ثلج.

اليوم	التاريخ	عنوان الدرس
		العوامل التي تؤثر على ذوبانية المركبات

العوامل التي تؤثر على ذوبانية المركبات



1) اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل علية كل من العبارات التالية:

(1)	عملية يتم فيها تفتيت المذاب الموجود على شكل أحجار إلى جسيمات صغيرة.	( )
(2)	إحدى الطرائق الأكثر شيوعاً لتسريع عملية الذوبان لأي مركب .	( )
(3)	ذوبانية الغاز في سائل (S) تتناسب طردياً مع ضغط الغاز (P) الموجود فوق السائل.	( )

(2) أملأ الفراغات التالية بما يناسبها:

1- يمكن تسريع عملية الذوبان عن طريق ..... مساحة السطح المشتركة بين المذاب والمذيب بواسطة عملية الطحن.

2- عند رفع درجة الحرارة ..... ذوبانية الغاز في السائل.

3- ..... ذوبانية الغاز في السائل كلما زاد الضغط الجزيئي على سطح المحلول .

4- ذوبانية كبريتات الصوديوم في الماء ..... بزيادة درجة الحرارة.

5- يذوب السكر المطحون في الماء بشكل ..... من مكعبات السكر في الماء.

6- ذوبانية السكر في الماء عند 20°C ..... ذوبانيته في الماء عند 0°C .

7- تركيز الأكسجين في الماء البارد..... تركيز الأكسجين في الماء الساخن بفرض عدم تغير الضغط.

8- ذوبانية الغازات تكون ..... الماء البارد منها في الماء الساخن.

9-

9- أكمل الجدول

	السكر	ثاني أكسيد الكربون
الحالة الفيزيائية		
الذوبانية في الماء بارتفاع الحرارة (تقل – تزداد – ثابتة)		
الذوبانية في الماء بارتفاع الضغط (تقل – تزداد – ثابتة)		

(3) ضع علامة (√) في المربع المقابل للإجابة الصحيحة:

1) جميع المواد التالية تزداد ذوبانيتها في الماء بارتفاع درجة الحرارة ما عدا:

☐كلوريد الصوديوم ☐كلوريد البوتاسيوم ☐نيترات البوتاسيوم ☐غاز الأكسجين

2) تزداد ذوبانية غاز ثاني أكسيد الكربون في الماء عند:

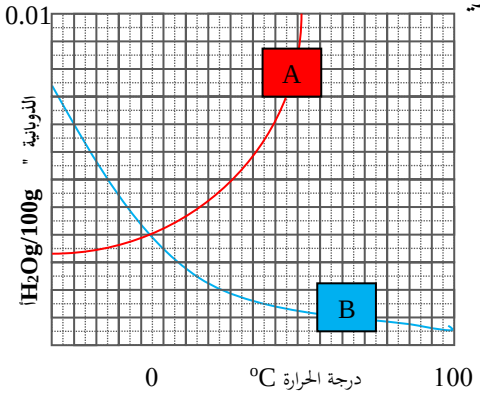
☐درجات الحرارة المنخفضة والضغط المرتفع ☐درجات الحرارة المرتفعة والضغط المرتفع

☐درجات الحرارة المنخفضة والضغط المنخفض ☐درجات الحرارة المرتفعة والضغط المنخفض

3) يمكن زيادة ذوبان الغاز في السائل بأحد العوامل التالية:

☐زيادة درجة الحرارة وزيادة الضغط ☐زيادة درجة الحرارة وخفض الضغط

☐خفض درجة الحرارة وخفض الضغط ☐خفض درجة الحرارة وزيادة الضغط



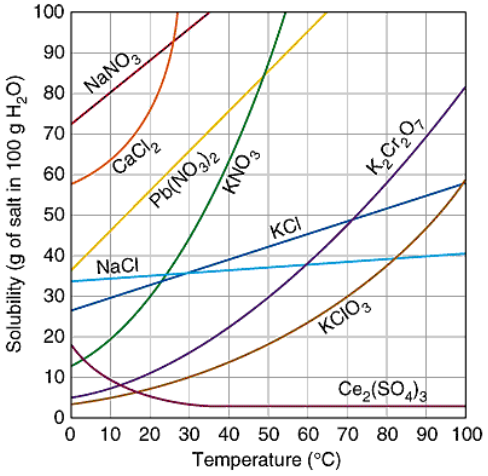
4) في الشكل الموضح جميع العبارات التالية صحيحة ما عدا:

☐ذوبانية المادة B أكبر من ذوبانية المادة A عند 0°C

☐توجد المادة A في الحالة الصلبة بينما توجد B في الحالة الغازية

☐يفضل حفظ محلول المادة B تحت ضغط مرتفع وحرارة منخفضة

☐تقل ذوبانية المادة A بارتفاع درجة الحرارة.



5) في الشكل الموضح جميع العبارات التالية صحيحة ما عدا:

☐كتلة KNO_3 الذائبة في الماء عند درجة 20°C تساوي 30g

☐تزداد ذوبانية نيترات البوتاسيوم KNO_3 بزيادة درجات الحرارة

☐تقل ذوبانية كبريتات السيريوم $Ce_2(SO_4)_3$ بزيادة درجات الحرارة

☐نيترات الصوديوم $NaNO_3$ اقل المواد ذوبانية عند 0°C

(4) الجدول التالي: يوضح ذوبانية بعض المواد المختلفة عند درجات حرارة مختلفة وتحت ضغط 1atm

المادة	الذوبانية g/100 g H_2O			
	0ºC	25ºC	50ºC	100ºC
A	4	7	20	50
B	0.3	0.17	0.08	0
C	179	204	260	480
D	0.7	0.5	0.3	0

والمطلوب ما يلي:

(أ) أكمل العبارات التالية بما يناسبها:

- المواد التي يمكن أن تتواجد في الحالة الغازية ..... .
- المواد التي يمكن أن تتواجد في الحالة الصلبة ..... .
- عند 50ºC أعلى المواد ذوبانية هي ..... وأقلها ذوبانية ..... .
- كتلة المادة اللازمة لعمل محلول مشبع من المادة C عند 25°C تساوي ..... .
- المحاليل التي يُفضل حفظ محلولها عند درجة حرارة منخفضة ..... .
- المحاليل التي تزداد ذوبانيتها عند زيادة الضغط الواقع على سطحها ..... .

تدريب: علل لما يأتي تعليلاً علمياً مناسباً

(1) عملية الطحن الطريقة المثالية لإذابة مذاب موجود على شكل أحجار صغيرة أو كبيرة .

أو **يذوب السكر المطحون في الماء بشكل أسرع من مكعبات السكر.**

لان الطحن يحول المذاب إلى جسيمات صغيرة مما يوسع مساحة السطح المشتركة بين المذاب والمذيب.

(2) تزداد غالباً ذوبانية المواد الصلبة بارتفاع درجة الحرارة.

أو ذوبانية السكر في الماء عند 20ºC أكبر من ذوبانيته في الماء عند 0ºC .

لأنه برفع درجة الحرارة تزداد طاقة حركة جزيئات الماء مما يزداد من احتمالات قوة تصادم جزيئات الماء بسطح بلورات المادة فيساعد على سرعة ذوبانه.

(3) تقل ذوبانية الغازات في الماء بزيادة درجة الحرارة.

لأنه عند زيادة درجة حرارة المحلول تكتسب جزيئات الغاز طاقة حركية تكون كافية لخروجها من المحلول.

(4) تزداد ذوبانية الغازات في الماء بزيادة الضغط الجزئي على سطح المحلول.

لأنه بزيادة الضغط يزداد تركيز الغاز فوق سطح السائل مما يؤدي إلى زيادة ذوبانه.

(5) يذوب السكر في الماء بشكل أسرع عند تقليبه بشكل دائري.

لأن تحريك المحلول يساعد على انتشار جسيمات السكر بين جزئيات الماء بشكل أسرع.

(6) عند تسخين الماء تتكون فقاعات هوائية قبل وصول الماء إلى درجة الغليان.

أو ذوبانية الغازات تكون أكبر في الماء البارد منها في الماء الساخن.

لأنه عند زيادة درجة حرارة الماء تكتسب جزيئات الغاز الذائبة بالماء (الأكسجين والنيتروجين) طاقة حركية تكون كافية لخروجها من المحلول.

(7) الماء الساخن الذي تعيده المصانع إلى الأنهار يؤثر سلباً على الحياة النباتية والحيوانية المائية بها.

لأن الماء الساخن يؤدي لرفع درجة حرارة مياه النهر مما يؤدي إلى تقليل تركيز الأكسجين المذاب.

(8) تركيز الأكسجين في الماء البارد أكبر من تركيز الأكسجين في الماء الساخن بفرض عدم تغير الضغط.

لأنه عند زيادة درجة حرارة الماء تكتسب جزيئات الأكسجين الذائبة بالماء طاقة حركية تكون كافية لخروجها من المحلول.

(9) يحدث فوران في المشروبات الغازية السائل ولسعة في الفم عند تناولها.

لأنها تحتوي على غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) الذائب في الماء تحت ضغط كبير.

(10) يحدث صوت مميز عند فتح زجاجات المشروبات الغازية.

لأن زجاجات المشروبات الغازية تعبأ تحت ضغط عال من غاز CO_2 في داخلها وعند نزع السدادة ينخفض معدل الضغط فينطلق غاز CO_2 على هيئة فقاعات ويحدث الفوران ويقل تركيزه بالمشروب وإذا تركت الزجاجة مفتوحة يتغير طعم المشروب لفقدانه غاز CO_2.

(11) يُفضل عدم وضع أسماك الزينة في أحواض زجاجية تحتوي على ماء سبق غليه.

لأن الماء المغلي يكون تركيز الأكسجين المذاب فيه أقل وبالتالي يُصبح غير كافي لمعيشة الأسماك.

اليوم	التاريخ	عنوان الدرس
		تركيب المحاليل طرائق التعبير عن تركيز المحاليل

الطريقة	الرمز	التعريف	القانون المستخدم	وحدة القياس	ملاحظات
النسبة المئوية الكتلية	m/m	كمية المذاب بالجرام (g) الموجودة في مئة جرام من المحلول	$= \frac{ms\ \text{مذاب}}{ms\ \text{محلول}} \times 100$	ليس له وحدة قياس	(ms) كتلة المادة المذابة أو المحلول مقاسين بنفس وحدة الكتلة
النسبة المئوية الحجمية	V/V	تركيز المادة المذابة بالنسبة المئوية لحجمها في المحلول .	$= \frac{V\ \text{مذاب}}{V\ \text{محلول}} \times 100$	ليس له وحدة قياس	(V)حجم المادة المذابة أو المحلول مقاسين بنفس وحدة الحجوم
المولارية	M	عدد مولات المذاب في 1L من المحلول	$M = \frac{n}{V_L} = \frac{ms}{M\ wt. \times V_L}$	mol / L أو M	ms كتلة المادة المذابة n عدد مولات المذاب V_L حجم المحلول باللتر Kg كتلة المذيب بالكيلوجرام $M_{wt.}$ كتلة المول الواحد n_A عدد مولات المذاب n_B عدد مولات المذيب $X_A + X_B = 1$
المولالية	m	عدد مولات المذاب في 1kg من المذيب	$m = \frac{n}{kg_{\text{مذيب}}} = \frac{ms}{M\ wt. \times kg_{\text{مذيب}}}$	mol / kg أو m	
الكسر المولي للمذاب	X_A	<u>الكسر المولي</u> هو نسبة عدد مولات المذاب او المذيب فى المحلول الى عدد المولات الكلى لكل من المذيبوالمذاب	$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B}$	ليس له وحدة قياس	
الكسر المولي للمذيب	X_B		$X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B}$	ليس له وحدة قياس	

<u> تذكر أن</u>

1- <u>تركيز المحلول</u>:هو مقياس لكمية المذاب فى كمية معينة من المذيب.

2- <u>المحلول المخفف</u>:هو المحلول الذي يحتوي على تركيز منخفض من المذاب.

3- <u>المحلول المركز</u>: هو المحلول الذي يحتوي على تركيز مرتفع من المذاب.

هذه الأوراق لا تُغني عن كتاب المدرسة – كتاب المدرسة المرجع الرئيسي لدرستك الكيمياء

س1: أكمل الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها

1- محلول يحتوي على 4 g من السكر في 46 g من الماء فتكون النسبة المئوية للسكر في هذا المحلول تساوي--------

2- محلول كتلته (400 g) حضر بإذابة (50 g) من ملح الطعام في الماء فتكون النسبة المئوية للملح في هذا المحلول تساوي ----------.

3- محلول لكلوريد الصوديوم تركيزه (m/m) % 5 وكتلته 200 g فتكون كتلة الملح فيه ------g.

4- إذا أذيب 20 ml من الأسيتالدهيد النقي في 180 ml من الماء نحصل على محلول تركيزه ------ %

5- يوضح الملصق على زجاجة حمض الأسيتيك في المختبر أن تركيزه (V/V) 28% فإن عدد الملليمترات من الحمض الموجودة في 500 ml من محلول هذا الحمض تساوي ----------ml

6- عدد مولات Na_2SO_4 في محلولها المائي الذي تركيزه (0.4 M) وحجمه ($500\ cm^3$) تساوي--------

7- تركيز محلول حمض الكبريتيك ($H_2SO_4 = 98$) الذي يحتوي اللتر منه على 24.5 g من الحمض النقي يساويM ----------

8- كتلة كربونات الصوديوم ($Na_2CO_3 = 106$) اللازمة لتحضير محلول حجمه 200 cm3 وتركيزه 0.1 M تساوي g----------

9- محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه (0.1mol / kg) ، فإن (100g) من الماء تحتوي على عدد من المولات يساوي----------

10- أذيب (3.65 g) من حمض الهيدروكلوريك ($HCl = 36.5$) في 250 g من الماء فإن تركيز المحلول الناتج يساوي m ----------

11- محلول يحتوي على 0.2 mol من كلوريد الصوديوم في 0.8mol من الماء فيكون تركيز الماء فيه بالكسر الجزيئي يساوي ----------

12- إذا كان تركيز الماء بالكسر الجزيئي يساوي 0.55 في محلول مكون من الكحول والماء فإن تركيز الكحول بالكسر الجزيئي يساوي ---------- .

13- محلول يحتوي 90 g من الجلوكوز (كتلة المول له = 180) في 10 mol من المحلول فيكون الكسر الجزيئي للماء في هذا المحلول يساوي ----------

س2: أثناء إعداد طلال لمحلول مشبع من الكحول البنتيلي (C_4H_9OH=74) عند درجة 25ºC

قام بإضافة 12.21 g من الكحول في مخبار مدرج يحتوي على كمية من الماء حجمها 150 ml لاحظ طلال ارتفاع سطح الماء بالمخبار إلى 162 ml **والمطلوب:**

(1) احسب ذوبانية المحلول المشبع بـ H_2O g / 100 g .

(2) احسب تركيز الملح في المحلول بالنسبة المئوية الكتلية % m/m

(3) احسب تركيز الملح في المحلول بالنسبة المئوية الحجمية % V/V

(4) احسب تركيز المحلول المشبع بالمولارية (M) .

(5) احسب تركيز المحلول المشبع بالمولالية (m) .

(6) احسب الكسر المولى للكحول في المحلول المشبع.

(7) احسب حجم الماء اللازم إضافته للمحلول السابق لتحضير محلول منه مولاريته تساوي 0.5M

س3ما هي النسبة المئوية الحجمية للإيثانول أو الكحول الاثيلى C_2H_5O عندما يخفف 85ml منه بالماء ليصل حجم المحلول النهائي إلى 250 ml ؟

س2يوضح الملصق على زجاجة ماء الأكسجين (مطهر) أن تركيزه (V/V) 30% كم عدد الملليمترات من H_2O_2 الموجودة في زجاجة حجمها 400ml من هذا المحلول ؟

س3احسب مولارية محلول يحتوى على 0.9 g من NaCl في 100ml من المحلول علما بأن (NaCl = 58.5)

س4احسب مولارية محلول حجمه 250ml ويحتوى على NaCl 0.70 mol علما أن الكتلة المولية لكلوريد الصوديوم هي 58.44 g/mol

س5كم عدد مولات نيترات الأمونيوم الموجودة في 335ml من محلول NH_4NO_3 تركيزه 0.4 M علما أن الكتلة المولية هي 80g/mol ؟

س6احسب عدد جرامات ($CaCl_2$=111) في محلول حجمه 250 ml و تركيزه 2M.

س7كم عدد جرامات ($CaCl_2$=111) الذى يلزم لتذوب في500g من الماء لتحضير محلول KI مولاليته 0.06m

س8 احسب الكسر المولى لكل من السكروز ($C_{12}H_{22}O_{11}$) والماء H_2O في المحلول المائي الذى نتج عن إذابة 5g من السكروز في 100 g من الماء(علما بأن $M\ wt\ H_2O = 18g/mol$ ، $M\ wt\ C_{12}H_{22}O_{11} = 342.8\ g/mol$)

س9 إذا اعتبرنا محلول NaCl تركيزه 0.15m فما هو الكسر المولى للمذاب والكسر المولى للمذيب في هذا المحلول ؟

س10 ذوبانية بيكربونات الصوديوم $NaHCO_3$ فى الماء عند درجة 20°C تساوي $9.6g/100\ gH_2O$ ما هو الكسر المولى لبيكربونات الصوديوم (كربونات الصوديوم الهيدروجينية) في المحلول المشبع ؟ وما هي مولاليته ؟

س11 كم عدد المليلترات من محلول $MgSO_4$ مولاريته 2M اللازم لتحضير 100ml $MgSO_4$ مولاريته 0.4M

س 12 محلول لحمض الاسيتيك ($C_2H_4O_2$=60) في (300g) من الماء (H_2O=18) تركيزه المولالي (5m) أحسب الكسر المولي للمذيب؟

اليوم	التاريخ	عنوان الدرس
		الحسابات المتعلقة بالخواص المترابطة بالمحاليل

(1) اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل علية كل من العبارات التالية:

(1) الخواص التي تتأثر بعدد جزئيات المذاب (مادة غير الكتروليتية وغير متطايرة) بالنسبة إلى عدد جزئيات المذيب ولا تتأثر بنوع المذاب. ( )

(2) ضغط البخار على السائل عند حدوث حالة اتزان بين السائل وبخاره عند درجة حرارة معينة. ( )

(3) التغير فى درجة غليان محلول تركيزه المولالى (1 m) لمذاب جزئي وغير متطاير. ( )

(4) التغير فى درجة تجمد محلول تركيزه المولالى (1 m) لمذاب جزئي وغير متطاير. ( )

(5) درجة الحرارة التي يتساوى عندها الضغط البخاري للسائل مع الضغط المؤثر فوق سطحه. ( )

(2) أملأ الفراغات التالية بما يناسبها:

1) إذا علمت أن قوى التجاذب بين جزيئات الإيثر أقل من قوى التجاذب بين جزيئات الكحول عند درجة الحرارة نفسها فإن الضغط البخاري للكحول ------- من الضغط البخاري للماء عند نفس الدرجة.

2) إذا علمت أن الضغط البخاري للإيثانول أكبر من الضغط للماء عند درجة الحرارة نفسها فإن قوة الترابط بين جزيئات الماء تكون ---------- من قوة الترابط بين جزيئات للإيثانول.

3) الضغط البخاري لمحلول السكر في الماء تركيزه (0.1 m) ---------- من الضغط البخاري لمحلول السكر الذي تركيزه (0.01 m) .

4) الضغط البخاري للماء عند (25 ºC) ---------- منه عند (50 ºC).

5) درجة تجمد المحلول المخفف ---------- درجة تجمد المحلول المركز لنفس المذيب والمذاب.

6) الضغط البخاري للماء النقي ---------- من الضغط البخاري لمحلول الجلوكوز.

7) درجة غليان الماء النقي ---------- من درجة غليان المحلول المائي لجليكول الإيثيلين.

8) درجة تجمد المحلول المائي للسكروز ---------- درجة تجمد الماء النقي.

9) إذا كان ثابت التجمد للماء $K_{fp} = 1.86\ ^{o}C.kg / mol$ فإن درجة تجمد محلول مائي للسكر تركيزه 0.1 m تساوى ---------- ^{o}C

10) إذا كانت قيمة ثابت الغليان للماء هي $K_{bp} = 0.512\ ^{o}C.kg / mol$ وأن درجة غليان محلول مائي لمادة غير الكتروليتية يساوي $100.256\ ^{o}C$ فإن تركيز المحلول يساوي ---------- m

11) عند إضافة مادة متطايرة وغير الكتروليتية إلى الماء ..... الضغط البخاري للمحلول.

(3) ضع علامة (√) في المربع المقابل للإجابة الصحيحة:

1) يكون مقدار الارتفاع في درجة غليان المحلول المائي لليوريا أكبر ما يمكن عندما يكون تركيز المحلول:

☐ 1 m ☐ 2 m ☐ 0.5 m ☐ 0.1 m

2) مقدار الانخفاض في درجة تجمد محلول اليوريا في الماء تركيزه (1 m) يساوي مقدار الانخفاض في درجة تجمد

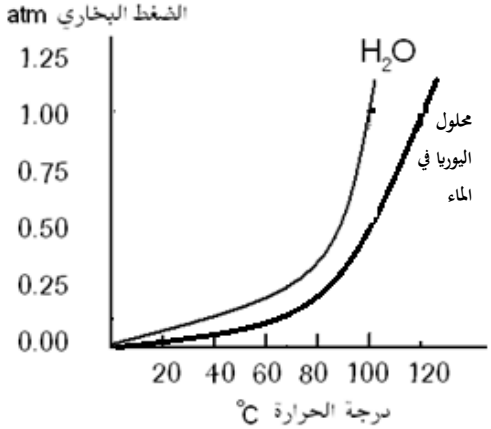
☐ محلول اليوريا تركيزه (0.5 M) ☐ محلول السكر تركيزه (0.5 M)

☐ محلول السكر تركيزه (1M) ☐ محلول السكر تركيزه (2 M)

3) محلول السكر الذي له أعلى درجة تجمد هو الذي تركيزه :

☐ 1 m ☐ 2 m ☐ 0.5 m ☐ 0.1 m

4) في الشكل الموضح



إذا علمت أن (ثابت غليان الماء = 0.52 °C/m) فإن جميع العبارات التالية صحيحة ما عدا

☐ الضغط البخاري للمحلول أقل من الضغط البخاري للماء عند 80°C

☐ مقدار التغير في درجة غليان المحلول تساوي 20°C

☐ تركيز محلول اليوريا في الماء يساوي 38.38 m

☐ يزداد الضغط البخاري للمحلول اليوريا في الماء بخفض درجة الحرارة

(4) اعد كتابة الجمل التالية بعد تصويب ما بها من أخطاء

العبارة	تعتمد الخواص المجمعة للمحاليل على نوع المذاب .
التصويب	
العبارة	عند دراسة الخواص المجمعة يُفضل أن يُستخدم التركيز بالمولارية.
التصويب	
العبارة	يمكن قياس الضغط البخاري لسائل ما عند درجة حرارة معينة عندما يكون معدل تبخير السائل أكبر من معدل التكثيف عند نفس اللحظة.
التصويب	
العبارة	تزداد درجة الغليان المحلول بزيادة الضغط البخاري للمحلول عند ضغط الجوي المعتاد.
التصويب	
العبارة	يحدث الغليان عندما يكون الضغط البخاري للسائل أكبر من الضغط الخارجي المؤثر عليه.
التصويب	
العبارة	درجة تجمد محلول السكر الغير مشبع أقل من درجة تجمد محلول السكر المشبع.
التصويب	

**علل لما يأتي:

(1) عند إذابة مادة غير متطايرة وغير الكتروليتية فى مذيب سائل يقل الضغط البخاري للمحلول عنه للسائل النقي

يرجع ذلك إلى أن بعض جسيمات المذاب تحل محل بعض جزئيات المذيب الموجودة على سطح المحلول وبالتالي يقل عدد جزئيات المذيب التي يمكنها الانطلاق إلى الحالة الغازية فيقل فى هذه الحالة الضغط البخاري.

(2) الضغط البخاري لثنائي إيثيل ايثر أكبر من الضغط البخاري للكحول عند درجة حرارة معينة.

لأن قوى التجاذب المتبادلة بين جزئيات الكحول أكبر منها في الإيثر لوجود روابط هيدروجينية بين جزئيات الكحول وبالتالي يكون ميل جزئيات الكحول للتحول إلى الحالة البخارية يكون أقل منه في الإيثر.

(3) الضغط البخاري لمحلول السكر في الماء الذي تركيزه (1 m) يساوي الضغط البخاري لمحلول اليوريا في الماء الذي تركيزه (1 m)

لأن الضغط البخاري لا يعتمد على نوع المذاب وإنما على عدد جسيماته (تركيزه) بالمحلول حيث كلما زاد تركيز المذاب قل الضغط البخاري وهنا تركيز المحلولين متساويين وبالتالي لهما نفس الضغط البخاري .

(4) يزداد الضغط البخاري للسائل بارتفاع درجة الحرارة .

لأن رفع درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة طاقة حركة جزئيات السائل ، وبالتالي يزداد عدد جزيئاته التي تتحول إلى الحالة البخارية.

(5) عند دراسة الخواص المجمعة يُفضل أن يُستخدم التركيز بالمولالية وليس المولارية.

لأن مولالية المحلول لا تتغير بتغير درجة الحرارة لأن كتلة المذيب ثابتة لا تتغير بينما مولارية المحلول تتغير مع تغير درجة الحرارة لأن السائل يستطيع أن يتمدد أو ينكمش.

(6) درجة غليان محلول ملح الطعام تركيزه (1m) أكبر من درجة غليان محلول السكر تركيزه (1m)

لأن ملح الطعام مادة الكتروليتية حيث يكون عدد جسيماتها في المحلول أكبر من جسيمات السكر .

(7) درجة غليان محلول الايثانول في الماء أقل من درجة غليان الماء.

لأن الايثانول مادة متطايرة تعمل على زيادة الضغط البخاري للمحلول وبالتالي تقل درجة غليان المحلول.

(8) يضاف جليكول الايثلين(مادة مضادة للتجمد) في نظام تبريد السيارات.

لأن يعمل على خفض درجة تجمد المحلول ويرفع درجة غليان المحلول مما يزيد من كفاءة التبريد.

(9) درجة غليان محلول السكر في الماء أعلى من درجة غليان الماء.

لأن السكر يعمل على خفض الضغط البخاري للمحلول مما يتطلب إضافة كمية من الحرارة للمحلول لجعله يصل إلى درجة الغليان.

(10) استخدام القدور الكاتمة في طهي الطعام.

لكي ينضج الطعام بشكل أسرع حيث تزداد درجة الغليان بزيادة الضغط المؤثر على سطح السائل.

(11) في المناطق الباردة جدا يتم رش الطرقات بالملح شتاءً.

لكي يمنع تكون الجليد عليها للحد من حوادث الطرق حيث يعمل الملح على خفض درجة التجمد للماء.

هذه الأوراق لا تُغني عن كتاب المدرسة – كتاب المدرسة المرجع الرئيسي لدرستك الكيمياء

حل المسائل التالية :

1- ما هي درجة غليان محلول الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ تركيزه 1.5m (علما بأن ثابت الغليان للماء 0.512)

2- ما هي كتله سكروز $C_{12}H_{22}O_{11}$ اللازمة للذوبان فى 1500g من الماء لرفع درجة الغليان بمقدار 0.2°C علما أن الكتلة المولية للسكروز (342) وK_{pb} للماء تساوى 0.512°C/m

3-ما هي الكتلة المولية لمركب غير متأين إذا علمت أنه عند ذوبان 5.67 g من هذا المركب في 750g من البنزين يعطي انخفاضاً في درجة تجمد قدره 0.46°C ؟ (علماً بأن K_{bp} = 5.12 °C/m)

4- ما هي درجة تجمد محلول الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ تركيزه 1.5m (علما بأن ثابت التجمد للماء 1.86)

5- محلول يحتوى على 16.9g من مركب جزئي وغير متطاير فى 250g من الماء ودرجة تجمده 0.744°C-
ما هي الكتلة المولية لهذا المحلول ؟علما ان $K_{fb} = 1.86°C/m$

6- ذوبانية كلوريد الصوديوم (NaCl=58.5) فى الماء(H_2O=18) عند درجة20ºC تساويH_2O 32 g/100 g ما هو الكسر المولى لبيكربونات الصوديوم (كربونات الصوديوم الهيدروجينية) فى المحلول المشبع ؟ وما هى مولاليته ؟

اليوم	التاريخ	عنوان الدرس
		الكيمياء الحرارية

(1) اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل علية كل من العبارات التالية:

(1) المصدر المطلق للطاقات على سطح الأرض. ( )

(2) الطاقة المختزنة في مول واحد من المادة تحت ضغط ثابت. ( )

(3) فرع من فروع الكيمياء الفيزيائية يهتم بدراسة التغيرات الحرارية التي ترافق التفاعلات الكيميائية. ( )

(4) جزءاً من المحيط الفيزيائي الذى هو موضع الدراسة وهو مجموعة أجسام مادية تتفاعل فيما بينها بطريقة تعكس نمطاً معيناً في بنية العالم المادي . ( )

(5) ما تبقى من الفضاء الذى يحيط بالنظام. ( )

(6) النظام الذي يتبادل المادة والطاقة الحرارية مع محيطه. ( )

(7) النظام الذي يتبادل الطاقة الحرارية فقط مع محيطه. ( )

(8) النظام الذي لا يتبادل المادة ولا الطاقة الحرارية مع محيطه. ( )

(9) الطاقة التي تتدفق داخل النظام أو خارجه بسبب وجود اختلاف فى درجة الحرارة بين النظام ومحيطه. ( )

(10) كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة (1g) من الماء درجة واحدة. ( )

(11) تفاعلات ينتج فيها النظام طاقة حرارية يمتصها المحيط خارج النظام ( )

(12) تفاعلات يمتص فيها النظام طاقة حرارية من محيطه. ( )

(13) تفاعلات لا يمتص فيها النظام طاقة حرارية من محيطه ولا يطرد طاقة حرارية إلى محيطه. ( )

(2) أملأ الفراغات التالية بما يناسبها:

1) في تفاعل ما إذا كانت قيمة $\Delta H_{(متفاعلات)}$ أكبر من $\Delta H_{(نواتج)}$ فإن قيمة ΔH_r لهذا التفاعل لها إشارة ..... ويكون هذا التفاعل من النوع ..... للحرارة .

2) في التفاعلات الكيميائية الطاردة للحرارة يكون التغير في الإنثالبي للمواد المتفاعلة .....من التغير في الإنثالبي للمواد الناتجة .

3) حسب التفاعل التالي : $I_{2(s)} + H_{2(g)} + 51.8\ kJ \rightarrow 2\ HI_{(g)}$ فإن :
فإن التفاعل من النوع ..... للحرارة .

4) في التفاعلات الكيميائية اللاحرارية تكون كمية الحرارة المصاحبة لتفكيك الروابط في جزيئات المتفاعلات ..... من كمية الحرارة المصاحبة لتكوين الروابط في جزيئات النواتج.

5) حسب المعادلة الحرارية التالية $CH_3OH_{(g)} \rightarrow CH_3OH_{(\ell)}$, $\Delta H = -37\ kJ/mol$

فإن التغير في الإنثالبي لبخار الميثانول ..... من التغير في الإنثالبي للميثانول السائل.

6) يعتبر التفاعل $H_{(g)} + F_{(g)} \rightarrow HF_{(g)}$, $\Delta H = -563\ KJ$ من التفاعلات ..... للحرارة .

7) يعتبر التفاعل $H_{2(g)} \rightarrow 2H_{(g)}$, $\Delta H = +426\ KJ$ من التفاعلات ..... للحرارة .

8) التغير في الإنثالبي ΔH_r = ... – .....

9) إذا كانت قيمة ΔH لها إشارة موجبة ، فإن ذلك يدل علي أن التفاعل ..... للحرارة.

10) في التغير التالي : $H_2O_{(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}$, $\Delta H = -44\ kJ$

فإن المحتوى الحراري لبخار الماء ..... من المحتوي الحراري للماء السائل.

11) إذا كان الإنثالبي لغاز ثاني أكسيد الكربون أقل من مجموع الإنثالبي لكل من الكربون الصلب وغاز الأكسجين فإن التغير في الإنثالبي للتفاعل التالي : $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$

له إشارة ..... وبالتالي فهو تفاعل ..... للحرارة

س3 قارن كما هو موضح بالجدول :

المقارنة	التفاعل الطارد للحرارة	التفاعل الماص للحرارة	التفاعل اللاحراري
التعريف	تفاعلات ينتج فيها النظام طاقة حرارية يمتصها المحيط خارج النظام	تفاعلات يمتص فيها النظام طاقة حرارية من محيطه	تفاعلات لا يمتص فيها النظام طاقة حرارية من محيطه ولا يطرد طاقة حرارية إلى محيطه
اتجاه تدفق الحرارة	يطرد النظام حرارة إلى محيطه	يمتص النظام حرارة من محيطه	لا يطرد ولا يمتص الحرارة
العلاقة بين $\Delta H_{نواتج}$ ، $\Delta H_{متفاعلات}$	$\Delta H_{نواتج}$ أقل من $\Delta H_{متفاعلات}$	$\Delta H_{نواتج}$ أكبر من $\Delta H_{متفاعلات}$	$\Delta H_{نواتج} = \Delta H_{متفاعلات}$
قيمة ΔH	قيمة سالبة	قيمة موجبة	صفر

س4: أعد كتابة كل من التفاعلات التالية وضع قيمة ΔH في المعادلة ثم حدد نوع التفاعل .

- $C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$ $\Delta H = -1411KJ$

- $2NO_{3(g)} \rightarrow 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$ $\Delta H = +114.2\ kJ$

س: اكتب المعادلة الحرارية الدالة على التفاعلات الحرارية التالية.

(1) عندما يتحد مول من الكربون الصلب مع مول من غاز الأكسجين لتكوين مول من غاز ثاني أكسيد الكربون يطرد النظام طاقة قدرها 395kJ إلى الوسط المحيط.

(2) عندما يتحد مول من غاز النيتروجين مع مول من غاز الأكسجين لتكوين مول من غاز ثاني أكسيد النيتروجين (NO_2) يمتص النظام طاقة قدرها 66.4 kJ من الوسط المحيط.

اليوم	التاريخ	عنوان الدرس
		حرارة التفاعل

س1أكتب الاسم أو المصطلح العلمي :

(1) كمية الحرارة التي تنطلق أو تمتص عندما يتفاعل عدد من المولات للمواد المتفاعلة مع بعض خلال تفاعل كيميائي لتتكون مواد ناتجة. ( )

(2) محصلة تغيرات الطاقة الناتجة عن تحطم الروابط الكيميائية في المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة في المواد الناتجة . ( )

(3) التغير في المحتوى الحراري (الإنثالبي) المصاحب لتكوين مول واحد من المركب انطلاقاً وأن جميع المواد تكون في حالتها القياسية عند 25^oC ( )

(4) الظروف عند درجة حرارة $25^oC = 298\ K = T$ وضغط $P = 1\ atm = 101.3\ k_{Pa}$ ( )

(5) كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق مول واحد من المادة (عنصرية أو مركبة) احتراقاً تاماً في وفرة من الأكسجين أو الهواء الجوي عند 25^oC وتحت ضغط يعادل 1 atm ( )

س2 تدريب مهم في تحديد نوع ΔH المصاحبة لكل معادلة مما يلي

المعادلة الحرارية	نوع الحرارة المصاحبة
$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 395\ kJ$	
$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2\ H_2O_{(\ell)} + 890.3\ kJ$	
$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} + 9.6\ kJ \rightarrow N_2O_{4(g)}$	
$CO_{(g)} + ½O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 283.5\ kJ$	
$C_{(s)} + ½O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)} + 110\ kJ$	
$2NH_{3(g)} + 3C\ell_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 6HC\ell_{(g)} + 463\ kJ$	

س2: (أ) أكمل الجدول التالي(C_6H_6 = 78)

	تكون مول واحد من البنزين C_6H_6 من عناصره الأولية وامتصاص طاقة قدرها 49kJ/mol من وسطه المحيط.	احتراق مول واحد من البنزين C_6H_6 وانطلاق طاقة قدرها 3278kJ/mol إلى وسطه المحيط
المعادلة الحرارية		
نوع التفاعل		
إشارة **ΔH**		
احسب	عدد مولات البنزين المتكونة إذا امتص النظام طاقة قدرها 4.9 kJ من محيطه	احسب كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق (19.5 g) من البنزين

****علل لما يأتي:**

(1) لا تعتبر الطاقة المصاحبة للتفاعل التالي: $C_{(s)} + ½ O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}$,$\Delta H = -110$ kJ/mol حرارة احتراق قياسية للكربون . لأن الكربون لم يحترق احتراقا تاما لعدم وجود وفرة من غاز الأكسجين حيث تكون (CO) وليس (CO_2) .
(2) حرارة التكوين القياسية لغاز ثاني أكسيد الكربون تساوي حرارة الاحتراق القياسية للكربون . لأنه أحترق مول واحد من الكربون وتكون مول واحد من ثاني أكسيد الكربون.
(4) فيالتغير الحراري التالي: $4A\ell_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2A\ell_2O_{3(s)}$, $\Delta H^o = -3340$ kJ حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم نصف حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم . لأن عدد مولات الالومنيوم المحترقة مثلي (ضعف) عدد مولات أكسيد الالومنيوم المتكونة .
(5) التغير الحراري التالي: $N_{2(g)} + 2O_{2(g)} + 9.6$ kJ $\rightarrow N_2O_{4(g)}$ لا يعتبر حرارة احتراق قياسية للنيتروجين . لأن حرارة الاحتراق حرارة منطلقة (تفاعل طارد للحرارة) لها ΔH سالبة وليست موجبة كما بالتفاعل الموضح.
(6) التغير الحراري التالي: $CO_{(g)} + ½O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$,$\Delta H^o = -283.5$ kJ / mol لا يعتبر حرارة تكوين قياسية لغاز ثاني أكسيد الكربون. لأن غاز ثاني أكسيد الكربون لم يتكون من عناصره الأولية وهي الكربون الصلب وغاز الأكسجين.

س3– حرارات التكوين للمواد التالية متماثلة ما عدا مادة واحدة حدد هذه المادة . اشرح .

$Na_{(s)}$, $O_{2(g)}$, $Br_{2(l)}$, $CO_{(g)}$, $Fe_{(s)}$, $He_{(g)}$

4) إذا كانت : $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$, $\Delta H = -394$ kJ/ mol فاحسب :

1 – كتلة الكربون اللازم حرقها للحصول على كمية حرارة قدرها (98.5 kJ) (C = 12 ، O = 16)

2 – كمية الحرارة الناتجة من حرق (10 mol) من الكربون .

3 – كمية الحرارة الناتجة عندما تتكون كتلة قدرها (22 g) من غاز ثاني أكسيد الكربون .

(5) ضع علامة (√) في المربع المقابل للإجابة الصحيحة:

1) في التفاعل التالي : $2\ NaHCO_{3(s)} \rightarrow Na_2CO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(\ell)}$

إذا كان مجموع المحتويات الحرارية للمواد الناتجة يساوي 1767 kJ - ، وحرارة التكوين القياسية لكربونات الصوديوم الهيدروجينية تساوي 948 kJ / mol - ، فإن هذا التفاعل:

☐ ماص للحرارة وقيمة ΔH له = 819 kJ - ☐ طارد للحرارة وقيمة ΔH له = 819 kJ +

☐ ماص للحرارة وقيمة ΔH له = 129 kJ + ☐ طارد للحرارة وقيمة ΔH له = 129 kJ -

2) من المعادلة الكيميائية الحرارية التالية : $2Fe_{(s)} + {}^{3}/_{2}O_{2(g)} \rightarrow Fe_2O_{3(s)} + 820$ kJ

نستنتج أن جميع العبارات التالية صحيحة عدا :

☐ حرارة التكوين القياسية لأكسيد الحديدIII تساوي 820 kJ / mol - .

☐ حرارة الاحتراق القياسية للحديد تساوي 410 kJ / mol - .

☐ حرارة التفاعل تساوي 820 kJ - .

☐ المحتوى الحراري للناتج أقل من المحتوي الحراري للمواد المتفاعلة

3) إذا كانت كمية الحرارة المصاحبة لاحتراق 20g من الكالسيوم Ca = 40 تساوي 318kJ ،

فإن حرارة التكوين القياسية لأكسيد الكالسيوم CaO تساوي :

☐ 636 kJ / mol – ☐ 318 kJ / mol - ☐ 318 kJ / mol + ☐ 636 kJ / mol +

4) المادة التي حرارة تكوينها القياسية تساوي صفر من بين المواد التالية :

☐ $Br_{2(g)}$ ☐ $I_{2(g)}$ ☐ $F_{2(g)}$ ☐ $Hg_{(g)}$

اليوم	التاريخ	عنوان الدرس
		حساب حرارة التفاعل

س1 حل المسائل التالية :

1– ما هي حرارة التفاعل القياسية ΔH^o لتفاعل غاز أول أكسيد الكربون مع الأكسجين لتكوين غاز ثاني أكسيد الكربون ؟

علما بأن : ($\Delta H^o_f (CO_{2(g)}) = -393.5$ kJ/mol_$\Delta H^o_f (CO_{(g)}) = -110.5$ kJ/mol)

2–يعد الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ من أبسط الكربوهيدرات وهو المصدر الرئيسي لطاقة معظم الكائنات الحية بما فيها الإنسان ويوجد في بعض الفاكهة : مثل العنب والتين على نسبة كبيرة من الجلوكوز لذلك يسمي سكر العنب عند استهلاك النشويات أو الفاكهة أو غيرها من الأطعمة الغنية بالنشويات يتفاعل الجلوكوز فى جسم الإنسان بحسب المعادلة التالية :

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_{2(g)} \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O_{(i)} \qquad \Delta H = ?$$

(أ) احسب حرارة التفاعل ΔH^o باعتبار أن حرارة التكوين القياسية للمواد المتفاعلة والمواد الناتجة هي التالية :–

$\Delta H^o_r (C_6H_{12}O_6) = -1268$ kJ/mol

$\Delta H^o_r (O_2) = 0$

$\Delta H^o_r (CO_2) = -393.5$ kJ/mol

$\Delta H^o_r (H_2O_{(i)}) = -285.8$ kJ/mol

ب) احسب كتلة الجلوكوز ($C_6H_{12}O_6$=180) اللازمة لإنتاج 94KJ من الحرارة .

اليوم	التاريخ	عنوان الدرس
		قانون هس

س1 أذكر نص يعبر عن قانون هس

حرارة التفاعل الكيميائي تساوي قيمة ثابتة سواء حدث هذا التفاعل مباشرة خلال خطوة واحدة أو خلال عدة خطوات .

**** يُستخدم قانون هس**:

في قياس التغير في الإنثالبي لبعض التفاعلات الكيميائية التي لا يمكن فيها قياس التغير في الإنثالبي لهذه التفاعلات بشكل مباشر أما:

(1) لأن التفاعل يكون بطيء جدا يحتاج إلى ملايين السنين (مثل تحول الجرافيت إلى ألماس).

(2) أو لأن التفاعل قد يُعطي نواتج إضافية إلي جانب الناتج المراد الحصول عليه.

**** علل :لا يمكن قياس التغير في الإنثالبي عند تكوين مركب أول أكسيد الكربون من عناصره بطريقة مباشرة.**

نظرا لتكون غاز CO_2 ناتج ثانوي إلى جانب غاز CO (الناتج المطلوب) وبالتالي تكون الحرارة الناتجة من التفاعل هي محصلة تكون الغازين وليس CO بمفرده.

س2 باستخدام المعادلات الحرارية التالية :

1- $C_{(diamond)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \Delta H^o = -395.4\ kJ$

2- $C_{(graphite)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \Delta H^o = -393.5\ kJ$

احسب حرارة التفاعل التالي :

$C_{(diamond)} \longrightarrow C_{(graphite)} \qquad \Delta H^o = ?\ kJ$

س3 احسب التغير فى الإنثالبي (ΔH) بالكيلو جول kJ للتفاعل التالي :

$$2AI_{(s)} + Fe_2O_{3(s)} \longrightarrow 2Fe_{(s)} + AI_2O_{3(s)}$$

استخدم التغيرات فى الإنثالبي لتفاعل احتراق الألمنيوم والحديد :

$$2Al_{(s)} + \frac{3}{2} O_{2(g)} \longrightarrow Al_2O_{3(s)} \qquad \Delta H^o_f = -1669.8 \text{ kJ}$$

$$2Fe_{(s)} + \frac{3}{2} O_{2(g)} \longrightarrow Fe_2O_{3(g)} \qquad \Delta H^o_f = -822.1 \text{ kJ}$$

س4 يتمثل بعض التفاعلات الكيميائية الحرارية بالمعادلات التالية :

- $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)} \quad \Delta H_1 = -571 \text{ kJ}$
- $C_3H_{4(g)} + 4O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \Delta H_2 = -1943.71 \text{ kJ}$
- $C_3H_8 + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)} \Delta H_3 = -2215.4 \text{ kJ}$

احسب كمية الحرارة ΔHللتفاعل الآتي :

$$C_3H_{4(g)} + 2H_{2(g)} \longrightarrow C_3H_8$$

س5يتمثل بعض التفاعلات الكيميائية الحرارية بالمعادلات التالية

1-	$\mathbf{2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 566 \text{ kJ}}$
2-	$\mathbf{2H_{2(g)} + O_{3(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)} + 483.6 \text{ kJ}}$
3-	$\mathbf{CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} + 802.5 \text{ kJ}}$

احسب كمية الحرارة للتفاعل التالي : $\mathbf{CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow CH_{4(g)} + H_2O_{(g)}}$موضحا نوع التفاعل (طارد – ماص)