



كيمياء

مذكرة تفاعلية

11

الصف الحادي عشر

لماذا؟ مذكرات النجاح

مجانا
بدون
اشترك

اختبارات الكترونية
لكل درس
لكل وحدة



الأسئلة الذهبية

تكرر في اختبارات سابقة
من ٣ إلى ٥ مرات



تكرر في اختبارات سابقة
أكثر من ٥ مرات



تكرر في اختبارات سابقة
من ١ إلى ٢ مرات



- شاملة ومختصرة
- نماذج اختبارات محلولة
- باركود حل الكتاب المدرسي
- ملونة ومرتبطة
- مرتبة حسب الدروس
- باركود الاختبارات الالكترونية
- محلولة



2025-2024



مذكرات النجاح

طريقاً للنجاح

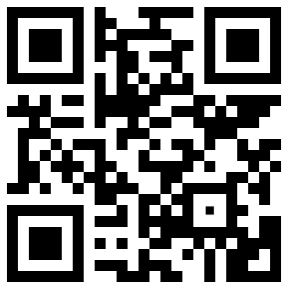


69398804

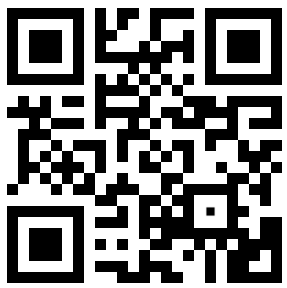
وقفة لحظة



قبل لا تكمل
روابط تهـمك



الكتاب



ملاحظات
المذكرة



فهرس المذكرة

الوحدة الأولى: الإلكترونات في الذرة

٣

الأفلاك الجزئية

١٤

الأفلاك المهجنة

الوحدة الثانية: المحاليل

الفصل الأول: (المحاليل المتجانسة وغير المتجانسة)

٢٧

الدرس الأول: الماء كمذيب قوي

٣٢

الدرس الثاني: المحاليل المائية

الفصل الثاني: الخواص العامة للمحاليل المتجانسة

٤٠

الدرس الثاني: العوامل المؤثرة على الذوبانية في المحاليل

٤٩

الدرس الثالث: تركيب المحاليل

٥٩

الدرس الرابع: الحسابات المتعلقة بالخواص المجمععة للمحاليل

الوحدة الثالثة: الكيمياء الحرارية

٦٩

الدرس الأول: التغيرات الحرارية



اختبار
الكروني
تدرب
وتعلم

الأفلاك الجزيئية

ضع علامة (✓) بين القوسين أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل الجمل التالية:

1

1 الروابط التساهمية سيجما (δ):

تنتج عن التداخل الجانبي لفلكين ذريين

تنتج عن التداخل المحوري لفلكين ذريين

تتكون بعد تكوين الرابطة باي (π)

أضعف من الروابط باي (π)

2 الرابطة بين ذرتي الأكسجين في الجزيء (O_2):

تساهمية ثنائية من النوع سيجما (δ) والنوع باي (π)

تساهمية أحادية من النوع سيجما (δ)

تساهمية ثنائية من النوع باي (π)

تساهمية ثنائية من النوع سيجما (δ)

3 الروابط في الصيغة البنائية التالية ($H-C \equiv C-H$) عبارة عن:

ثلاثة روابط باي (π) ورابطة سيجما (δ)

أربعة روابط سيجما (δ) ورابطة باي (π)

ثلاثة روابط سيجما (δ) ورابتين باي (π)

خمسة روابط سيجما (δ)

4 الرابطة التساهمية الثلاثية تتكون من:

ثلاثة روابط باي (π)

ثلاث روابط سيجما (δ)

رابطة باي (π) ورابتين سيجما (δ)

رابطة سيجما (δ) ورابتين باي (π)

5 يتداخل الفلكان جنباً إلى جنب عندما يكون محورهما:

متوازيين

متعامدين

متقابلين رأساً إلى جنب.

متقابلين رأساً لرأس

6 أحد الجزيئات التالية يحتوي على اربطة تساهمية ثلاثية هو جزيء:

N_2

Cl_2

Br_2

O_2

7 من خواص الرابطة سيجما (δ):

يكون محور تداخل الفلكين هو محور التناظر.

أضعف من الرابطة باي (π)

تكون أقوى كلما كان التداخل بين الأفلاك أقل.

لا تعتمد على المسافة بين الذرتين المترابطتين

٨ في المركبين $CCH_3CH=CH_2$ ، $CH_3CH_2CH_3$ جميع العبارات التالية غير صحيحة عدا:

- المركب $CH_3CH=CH_2$ يتفاعل بالإضافة المركبان لهما نفس عدد الروابط باي.
 عدد الروابط سيجما متساو في المركبين. التهجين من النوع sp^3 في جميع ذرات كربون المركبين

٩ أحد الجزئيات التالية يحتوي على رابطة تساهمية ثلاثية هو جزيء:

- N_2 Cl_2 H_2 O_2

١٠ من خواص الرابطة التساهمية سيجما (δ):

- يكون محور تداخل الفلكين هو محور التناظر أضعف من الرابطة التساهمية باي (π)
 تكون أقوى كلما كان التداخل بين الأفلاك أقل يمكن أن تكون ثنائية أو ثلاثية

١١ من المركبين التاليين: $(CH_3-CH_2-CH_3)$ ، $(CH_3-CH=CH_2)$ نستنتج أن العبارة الصحيحة

- عدد الروابط سيجما متساو في المركبين عدد الروابط باي متساو في المركبين
 المركب $CH_3-CH=CH_2$ يتفاعل بالإضافة تهجين جميع ذرات كربون المركبين من النوع s

١٢ الفلك الناتج من اندماج فلكين ذريين (s, p) لنفس الذرة يمكن أن يسمى كل ما يلي ماعدا واحدا:

- الفلك sp^3 الفلك sp^2
 الفلك الجزيئي الفلك sp

١٣ واحدة من الروابط التالية تتكون من رابطة سيجما ورابطتين باي:

- الرابطة التساهمية الثلاثية الرابطة التساهمية الاحادية
 الرابطة الايونية الرابطة التساهمية الثنائية

١٤ عدد التداخلات المحورية بين الأفلاك المختلفة في جزيء الكلوروفورم $CHCl_3$ هو:

- 4 3 2 1

١٥ الرابطة سيجما بين ذرتي الكربون في جزيء الإيثانين، $H-C\equiv C-H$ تنتج من تداخل فلكين من بين ما يلي، هما:

- $p-p$ sp^2-sp^2 $sp-sp$ $s-sp$

أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

٢

- ◀ الروابط التساهمية الأحادية في الجزيئات من مثل (NH₃) أو (CH₄) الخ، تكون من النوع **سيجما**
- ◀ كل اربطة تساهمية أحادية في الكيمياء تكون من النوع **سيجما**
- ◀ طبقا لقوة الرابطة تعتبر الرابطة التساهمية سيجما (δ) **أقوى** من الرابطة التساهمية باي (π).
- ◀ يتكون أولاً في الرابطة التساهمية الثنائية الرابطة **سيجما** (δ) يليها الرابطة **باي** (π)
- ◀ تنتج الرابطة التساهمية سيجما (δ) عن **التداخل المحوري أو رأساً برأس** للأفلاك الذرية.
- ◀ تنتج الرابطة التساهمية باي (π) عن **التداخل الجانبي أو جنباً لجنب** للأفلاك الذرية.
- ◀ عدد الروابط التساهمية سيجما (δ) في جزيء البروبان (CH₃-C CH) تساوي **6** بينما عدد الروابط التساهمية باي (π) في الجزيء نفسه يساوي **2**
- ◀ عدد روابط سيجما (δ) في جزيء المركب (CH₂=CH - CH= CH₂) يساوي **9**
- ◀ عدد الروابط سيجما في جزيء كلوريد الهيدروجين (HCl) يساوي **1**
- ◀ يحتوي جزيء النيتروجين (N₂) على رابطة تساهمية ثلاثية، رابطة واحدة منها من النوع **سيجما** (δ) والرابطتين الأخرتين من النوع **باي** (π).
- ◀ عدد الروابط التساهمية سيجما في جزيء الإيثان (H-C ≡ C-H) يساوي **3** بينما عدد الروابط باي في الجزيء نفسه يساوي **2**
- ◀ تتكون الرابطة التساهمية الأحادية عندما تتقاسم الذرتان عدد من أزواج الإلكترونات يساوي **1** زوج من الالكترونات.
- ◀ عدد الروابط سيجما في جزيء الكلور (Cl₂) يساوي **1**
- ◀ عدد ازواج الالكترونات المشاركة بتكوين الروابط التساهمية باي في جزيء النيتروجين N₂ يساوي، **زوجين** من الالكترونات
- ◀ عدد الروابط التساهمية سيجما () في جزيء المركب (CH₃CHCH₂) تساوي **8**

ضع إشارة (✓) أمام العبارة الصحيحة وإشارة (x) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي:

- (x) < يمكن تحديد مكان الإلكترون وسرعته حول نواة الذرة بدقة تامة.
- (✓) < تنتج الرابطة التساهمية الأحادية من التداخل المحوري للأفلاك الذرية رأساً لرأس.
- < تعتمد طاقة الرابطة سيجما (δ) على المسافة بين الذرتين المرتبطتين وعلى عدد الروابط التي تشكلها هاتان الذرتان.
- (✓) < يمكن أن تحتوي أحد الجزئيات على الرابطة (π) فقط.
- (x) < الرابطة التساهمية سيجما (δ) أضعف من الرابطة التساهمية باي (π).
- < بإمكان الجزئيات التي تحتوي على ال اربطة التساهمية باي (π) أن تتفاعل بالإضافة وخاصة في الكيمياء العضوية.
- (✓) < تنتج الرابطة التساهمية باي (π) من تداخل الأفلاك الذرية جنباً إلى جنب.
- (✓) < جميع الروابط في جزيء الأمونيا (NH_3) من نوع الرابطة التساهمية سيجما (δ).
- (x) < يحتوي جزيء الإيثانين ($H-CC-H$) على ثلاثة روابط تساهمية من النوع باي (π).
- (✓) < الجزئيات التي تحتوي على ال اربطة تتميز بنشاطها على التفاعل الكيميائي.
- (✓) < جميع الروابط التساهمية الأحادية من النوع سيجما (δ).
- < جميع الروابط التساهمية في الصيغة البنائية لغاز ثاني أكسيد الكربون ($O=C=O$) من النوع باي (π).
- (x) < تتواجد الرابطة سيجما (δ) والرابطة باي (π) في الجزئيات التي تحتوي على اربطة تساهمية ثنائية أو رابطة تساهمية ثلاثية.
- (✓) < الرابطة التساهمية الثلاثية تتكون من ثلاث روابط باي (π).
- < ترتبط ذرتا الكلور (Cl_2) في الجزيء (Cl_2) برابطة تساهمية أحادية نتيجة التداخل المحوري للفلكين (Pz) من كل منهما.
- (✓) < الرابطة التساهمية باي اقوي من الرابطة التساهمية سيجما.
- (x) < عدد الروابط التساهمية الأحادية سيجما في جزيء الكلور Cl_2 يساوي 2

اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

- ◀ منطقة الفراغ المحيطة بنواة الذرة التي يتواجد فيها الإلكترون. (الفلك الذري)
- ◀ نظرية تفترض أن الإلكترونات تشغل الأفلاك الذرية في الجزيئات. (نظرية رابطة التكافؤ)
- ◀ نظرية تفترض تكوين فلك جزيئي من الأفلاك الذرية يغطي كل من النواتين المترابطتين. (نظرية الفلك الجزيئي)
- ◀ فلك ترابطي ينتج من تداخل الأفلاك الذرية ويغطي النواتين المترابطتين. (الفلك الجزيئي)
- ◀ نوع التداخل الناتج عن تداخل فلكي ذريتين رأساً لرأس. (تداخل محوري)
- ◀ نوع من أنواع الروابط التساهمية ينتج من التداخل المحوري لفلكين ذريين. (الرابطة سيجما)
- ◀ نوع من أنواع تداخل الأفلاك الذرية يتم فيه تداخل فلكين ذريين جنباً إلى جنب عندما يكون محورا الفلكين متوازيين. (التداخل الجانبي)
- ◀ نوع من أنواع الروابط التساهمية ينتج من التداخل الجانبي لفلكين ذريين عندما يكون محورا الفلكين متوازيين. (الرابطة باي أو π)
- ◀ نوع من الروابط لا يتكون إلا إذا سبقه تكوين الرابطة (δ) (الرابطة باي)

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:

١ لا يمكن أن تحتوي أحد الجزيئات على الرابطة باي فقط.

لأنه لا يمكن أن تتكون الرابطة باي إلا إذا سبقها تكوين الرابطة سيجما، بمعنى يحدث التداخل المحوري أولاً لقصر المسافة بين الذرتين وينشأ عنه الرابطة سيجما (δ) يليه حدوث التداخل الجانبي وينشأ عنه الرابطة باي (π).

٢ الرابطة التساهمية سيجما أقوى من الرابطة التساهمية باي.

لأن في حالة الرابطة سيجما التداخل المحوري رأساً برأس أقوى فتكون المسافة بين نواتي الذرتين أقصر وكثافتها الإلكترونية كبيرة بينما الرابطة باي ناتجة عن التداخل الجانبي فتكون طويلة وضعيفة وكثافتها الإلكترونية قليلة.

٣ الميثان CH_4 أقل نشاطاً من الإيثين $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ أو يتفاعل الميثان CH_4 بالاستبدال بينما يتفاعل الإيثين $\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2$ بالإضافة

لأن جميع الروابط في الميثان من النوع سيجما القوية بينما الإيثين يحتوي على رابطة باي لذلك بإمكانه يتفاعل بالإضافة.

٤ تحتوي بنية غاز الكلور (Cl - Cl) على رابطة تساهمية واحدة سيجما.

لوجود فلكين ذريين يقعان على محور واحد بين نواتي الذرتين المتجاورتين p_z^3 وبكل منهما إلكترون مفرد فيتداخلان تداخلا محوريا رأسا برأس لينتج الرابطة التساهمية سيجما على طول المحور.

٥ تحتوي بنية غاز الهيدروجين (H - H) على رابطة تساهمية واحدة من النوع سيجما.

لأن لكل ذرة هيدروجين إلكترون مفرد في الفلك الذري s_1 فيتداخل الفلكان تداخلا محوريا رأسا برأس لنتج الرابطة التساهمية سيجما على طول المحور.

٦ تحتوي بنية جزيء كلوريد الهيدروجين (H - Cl) على رابطة تساهمية واحدة من النوع سيجما.

لوجود فلكين ذريين يقعان على محور واحد بين نواتي الذرتين المتجاورتين s_1 و p_z^3 بكل منهما إلكترون مفرد فيتداخلان محوريا رأسا برأس لنتج الرابطة التساهمية سيجما على طول المحور.

٧ تحتوي بنية جزيء غاز الأكسجين ($O = O$) على رابطة تساهمية سيجما ورابطة تساهمية باي.

لأن في كل ذرة أكسجين إلكترونين مفردين في الفلكين الذريين، p_z^2 و p_y^2 يتداخل الفلكين الذريين p_y^2 تداخلا محوريا رأسا برأس لنتج الرابطة التساهمية سيجما بينما يتداخل الفلكين الذريين p_z^2 تداخلا جانبيا لنتج الرابطة التساهمية باي.

٨ طبقا لنظرية اربطة التكافؤ لا تكون الغازات النبيلة روابط تساهمية.

لان الأفلاك الذرية للغازات النبيلة مشبعة بالإلكترونات ومستقرة أي لا توجد إلكترونات مفردة

٩ تحتوي بنية جزيء غاز النيتروجين ($N \equiv N$) على رابطة تساهمية واحدة سيجما ورابطتين تساهميتين باي.

لأن في كل ذرة نيتروجين ثلاث إلكترونات مفردة في الأفلاك الذرية، p_x^2 و p_y^2 و p_z^2 فيتداخل الفلكين الذريين p_x^2 تداخلا محوريا رأسا برأس لنتج الرابطة التساهمية سيجما بينما يتداخل الفلكين الذريين p_y^2 و p_z^2 تداخلا جانبيا جنباً لجنب لنتج رابطتين تساهميتين من النوع باي.

١٠ طبقا لنظرية اربطة التكافؤ لا تكون الغازات النبيلة روابط تساهمية.

لان الأفلاك الذرية للغازات النبيلة مشبعة بالإلكترونات ومستقرة أي لا توجد إلكترونات مفردة

١١ الرابطة سيجما في جزيء الهيدروجين أقوى من ال اربطة سيجما في جزيء الكلور.

لقصر المسافة بين نواتي ذرتي الهيدروجين وهذا يزيد من قوة الرابطة سيجما

١٢ يتفاعل الميثان CH₄ بالاستبدال بينما يتفاعل الإيثين C₂H₄ بالإضافة.

لأن جميع الروابط الموجودة في جزيء الميثان تساهمية احادية بينما يوجد في الإيثين C₂H₄ رابطة تساهمية ثنائية.

١٣ لا يمكن الاعتماد على نظرية اربطة التكافؤ لشرح تكوين الروابط في جزيء الميثان.

لأن ذرة الكربون وفق هذه النظرية لن تتمكن الا من تكوين رابطتين فقط لوجود الكترونين اثنين مفردين فقط

قارن بين كل مما يلي حسب المطلوب بالجدول:

٦

1 CH ₃ -CH ₂ -CH ₃	2 CH ₃ -C≡CH	3 وجه المقارنة
محوري	محوري وجانبي	نوع التداخل في ذرة الكربون
تساهمية احادية (سيجما)	تساهمية احادية (سيجما)	نوع الروابط التساهمية التي تكونها ذرة الكربون
10	6	عدد الروابط التساهمية سيجما في الجزيء
0	2	عدد الروابط التساهمية باي في الجزيء
sp	Sp ³	نوع التهجين في ذرة الكربون رقم

أكمل الجدول التالي إذا علمت أن (1H , 17Cl , 8O , 7N) :

٧

N ≡ N	O = O	Cl - Cl	H - Cl	الصيغة التركيبية وجه المقارنة
محوري وجانبي	محوري وجانبي	محوري	محوري	نوع التداخل بين الأفلاك (محوري-جانبي-محوري وجانبي)
σ للرابطة 2px-2px π للرابطة 2P _y - 2P _y π للرابطة 2P _z -2P _z	σ للرابطة 2P _y -2P _y π للرابطة 2P _z -2P _z	3P _z - 3P _z	1s-3P _z	فلكي التداخل
سيجما وباي	سيجما وباي	سيجما	سيجما	نوع الرابطة التساهمية (سيجما-باي - سيجما وباي)
1	1	1	1	عدد الروابط التساهمية سيجما
2	1	0	0	عدد الروابط التساهمية باي

حدد الأفلاك الذرية التي تندمج لتكوين كل من الجزيئات التالية وما نوع الرابطة المتكونة نتيجة هذا الاندماج

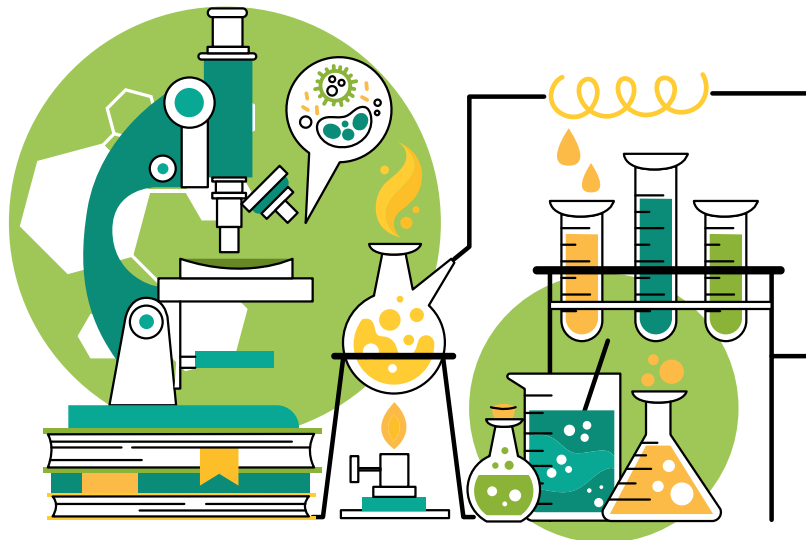
٨

نوع الرابطة		الأفلاك المندمجة (المتداخلة)	صيغة البنائية للجزيء
تساهمية أحادية	سيجما (δ)	$1s - 1s$	H-H
تساهمية أحادية	سيجما (δ)	$3P_z - 3P_z$	Cl-Cl
تساهمية ثنائية	سيجما (δ)	$2p_y - 2P_y$	O=O
	باي π	$2P_z - 2P_z$	
تساهمية ثنائية	سيجما (δ)	$2P_x - 2P_x$	N \equiv N
	باي π	$2P_y - 2P_y$	
	باي π	$2P_z - 2P_z$	
تساهمية أحادية	سيجما (δ)	$1s-3P_z$	H-Cl

قارن بين الرابطة سيجما (δ) والرابطة باي (π) من خلال الجدول التالي:

٩

الرابطة باي (π)	الرابطة سيجما (δ)	وجه المقارنة
x	✓	وجودها في الرابطة التساهمية الأحادية
✓	✓	وجودها في الرابطة التساهمية الثنائية
✓	✓	وجودها في الرابطة التساهمية الثلاثية
أضعف	أقوى	قوة كل منهما بالنسبة للأخرى



قارن بين الرابطة سيجما (δ) والرابطة باي (π) من خلال الجدول التالي:

١٠

عدد الروابط باي (π)	عدد الروابط سيجما (δ)	الصيغة البنائية للجزيء
2	2	$O = C = O$
0	3	$\begin{array}{c} H \\ \\ H - N - H \end{array}$
2	1	$N \equiv N$
2	3	$C \equiv C$
1	11	$\begin{array}{c} & & \\ -C & - & C = & C - & C- \\ & & & & \end{array}$
2	6	$\begin{array}{c} \\ -C \equiv C - C - \\ & & \end{array}$
1	1	$O = O$

قارن بين كل من:

١١

$CH \equiv CH$	$CH_3 - CH_3$	وجه المقارنة
محوري وجانبي	محوري	نوع التداخل بين ذرتي الكربون

$HC \equiv CH$	$H_2C = CH_2$	وجه المقارنة
3	5	مجموع عدد الروابط سيجما
2	1	مجموع عدد الروابط باي
sp	Sp ²	نوع التهجين في ذرة الكربون

الإيثانين	الإيثين	وجه المقارنة
$H - C \equiv C - H$	$\begin{array}{c} H & & H \\ & \diagdown & / \\ & C = C & \\ & / & \diagdown \\ H & & H \end{array}$	الصيغة التركيبية (البنائية)
محوري وجانبي	محوري وجانبي	نوع التداخل بين ذرتي الكربون
2	1	عدد الروابط باي في المركب
3	5	عدد الروابط سيجما في المركب

ماذا يحدث في كل من الحالات التالية مع تفسير السبب؟:

١٢

١ عند اتحاد ذرة هيدروجين 1H مع ذرة كلور 17Cl وتكوين جزيء كلوريد الهيدروجين HCl بالنسبة لنوع الرابطة التساهمية الناتجة

← الحدث: تتكون رابطة تساهمية سيجما احادية

← التفسير: بسبب حدوث تداخل محوري رأساً لرأس للفلكين $3Pz - 1s$

الجمل التالية غير صحيحة اقرؤها جيداً وبتمعن ثم أعد كتابتها بحيث تكون صحيحة:

١٣

← في الصيغة البنائية التالية $\begin{array}{c} H & & H \\ & \diagdown & / \\ & C = C & \\ & / & \diagdown \\ H & & H \end{array}$ يوجد أربع روابط سيجما (δ) ورابطة باي (π). خمس.

← يعتبر البنزين (C_6H_6) أصل المركبات الأروماتية وفيه تكون ذرات الكربون موجودة في شكل مستوي حلقي

سداسي يصاحبه سحابة من تداخل إلكترونات الرابطة سيجما (δ) أعلى وأسفل الحلقة. باي (π)

← تنتج الرابطة التساهمية الأحادية من التداخل الجانبي للأفلاك الذرية. المحوري.

← تعتمد طاقة الرابطة سيجما (δ) على نوع الذرتين المرتبطتين وعلى تكافؤ الذرتين.

طول الرابطة وعدد الروابط لكل من الذرتين

← الرابطة التساهمية (δ) أضعف من الرابطة التساهمية (π). أقوى

← الجزيئات التي تحتوي على الرابطة (δ) فقط تتميز بنشاطها وقدرتها العالية على التفاعل الكيميائي. باي (π)

← الرابطة التساهمية الثنائية تنتج من تداخل الأفلاك الذرية جنباً إلى جنب فقط وتحتوي على رابطتين (π).

رابطة واحدة.

← جميع الروابط في جزيء الأمونيا NH_3 من النوع باي (π). سيجما (δ)

← تحتوي جزيء الإيثانين C_2H_2 على ثلاث روابط من النوع (π). اثنين من النوع (π) أو 3 من النوع سيجما



١ ادرس الشكل المقابل الذي يمثل الصيغة البنائية المكثفة لمركب عضوي $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$

المطلوب:

عدد الروابط سيجما في الجزيء يساوي 9 وعدد الروابط باي في الجزيء يساوي 2

ما المقصود بكل من:



◀ الفلك الذري: منطقة الفراغ المحيطة بنواة الذرة التي يتواجد فيها الإلكترون.



◀ الرابطة التساهمية سيجما: التداخل المحوري عندما يتداخل فلكين ذريين رأساً لرأس أو تداخل فلكي لذرتين رأساً لرأس.



◀ التداخل الجانبي: فيه يتداخل الفلكان جنباً إلى جنب عندما يكون محورا الفلكين متوازيين ليتكون فلك جزيئي



◀ الرابطة التساهمية باي: هي رابطة تنتج من تداخل فلكين ذريين جنباً إلى جنب عندما يكون محورا الفلكين متوازيين

استخدم المفاهيم التالية لإكمال خريطة مفاهيم:

(رأساً إلى رأس - جنباً إلى جنب - رابطة سيجما - رابطة باي - ١ - ٢)





اختبار
الالكتروني
تدرب
و تعلم

الأفلاك المهجنة

ضع علامة (✓) بين القوسين أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل الجمل التالية:

١

١ يتداخل الفلكان جنباً إلى جنب عندما يكون محورهما:

متوازيين

متعامدين

متقابلين رأساً إلى جنب.

متقابلين رأساً لرأس

٢ عدد الأفلاك المهجنة الناتجة عن تهجين فلك (s) مع فلكين (p) يساوي:

4

3

2

1

٣ عدد التداخلات المحورية بين الأفلاك المختلفة في جزيء الكلوروفورم CHCl_3 هو:

4

3

2

1

٤ عدد التداخلات الجانبية بين الأفلاك المختلفة في جزيء البنزين C_6H_6 :

4

3

2

1

٥ إذا كان التهجين لذرة كربون في جزيء من نوع (sp^3) فإن الشكل الهندسي للجزيء هو

خطي

مثلث مستوي

رباعي السطوح

مكعب مركزي

٦ إذا كان التهجين من النوع (sp^3) فإن الزوايا بين الافلاك المهجنة تساوي:

109.5°

180°

120°

90°

٧ إذا كان التهجين من النوع (sp^2) فإن الزوايا بين الافلاك المهجنة تساوي:

109.5°

180°

120°

90°

٨ أحد المركبات التالية، تهجين ذرة الكربون فيها يكون من نوع (sp^3) هو

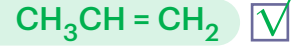
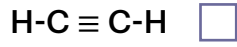
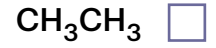
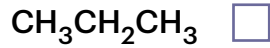
CH_4

$\text{O}=\text{C}=\text{O}$

$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$

$\text{CH}_2=\text{CH}_2$

٩ أحد المركبات التالية يحتوي الجزئي فيها على ذرات كربون مهجنة من النوع (sp^2) هو:



١٠ ذرة الكربون المهجنة من النوع sp^3 تستطيع تكوين:

رابطتين سيجما ورابطة باي

ثلاث روابط سيجما ورابطة باي

أربع روابط سيجما

ثلاث روابط باي ورابطة سيجما

١١ ذرة الكربون المهجنة من النوع sp^2 تستطيع تكوين:

رابطتين سيجما ورابطة باي

ثلاث روابط سيجما ورابطة باي

أربع روابط سيجما

ثلاث روابط باي ورابطة سيجما

١٢ ذرة الكربون المهجنة من النوع sp تستطيع تكوين:

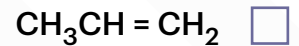
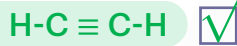
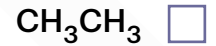
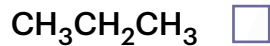
رابطتين سيجما ورابطة باي

ثلاث روابط سيجما ورابطة باي

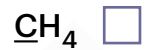
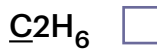
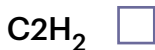
أربع روابط سيجما

ثلاث روابط باي ورابطة سيجما

١٣ يحتوي جزئي أحد المركبات التالية على ذرات كربون مهجنة من النوع sp هو:



١٤ أحد الجزيئات التالية يكون فيه نوع التهجين للذرة التي تحتها خط هو (sp^2):



١٥ نوع التهجين في ذرات كربون جزئي الإيثين ($H_2C=CH_2$) هو

$sp^2 d$

sp^3

sp^2

Sp

١٦ نوع التهجين لأحد ذرات الكربون في جزئي الإيثاين ($H-C \equiv C-H$) هو:

$sp^2 d$

sp^3

sp^2

Sp

١٧ الرابطة سيجمما بين ذرة الكربون والهيدروجين في الجزيء (H₂C=CH₂) تنتج من تداخل فلكين من بين ما يلي، هما:

p - p

sp - sp

sp² - sp²

s - sp²

١٨ إذا كان التهجين من النوع (sp) فإن الزوايا بين الافلاك المهجنة تساوي:

109.5°

180°

120°

90°

١٩ أحد الجزيئات التالية تكون الزوايا بين الأفلاك المهجنة فيه (180°) هو:

H-C≡C-H

CH₄

CH₃-CH₃

CH₂=CH₂

٢٠ نوع التهجين في ذرة الكربون التي تحتها خط بالمركب التالي CH₃ - CH = CH₂ هو:

sp² d

sp³

sp²

Sp

٢١ واحداً من بين ما يلي لا يعتبر من خصائص جزيء الميثان، CH₄ هو:

عدد الأفلاك المهجنة يساوي 3

نوع التهجين في ذرة الكربون sp³

الشكل الفراغي للأفلاك المهجنة رباعي السطوح

الزاوية بين الافلاك المهجنة 109.5°

٢٢ مركب عضوي هيدروكربوني يتكون من ذرتين كربون التهجين في كل منهما sp فان صيغة المركب هي:

H-C≡C-H

CH₃ - CH₂ - CH₃

CH₃-CH₃

CH₂=CH₂

٢٣ التهجين في ذرة البريليوم في جزيء كلوريد البريليوم BeCl₂ من النوع:

sp² d

sp³

sp²

Sp

٢٤ إذا كان نوع التهجين في ذرة كربون هو sp² فان عدد الافلاك المهجنة يساوي احد ما يلي:

4

3

2

1

٢٥ إذا كان نوع التهجين في ذرة الكربون هو (sp³) فإن عدد الافلاك المهجنة يساوي احد ما يلي:

1

3

4

5

٢٦ الرابطة التساهمية الثلاثية تتكون من:

رابطة سيجما و رابطتين باي

ثلاث روابط سيجما

رابطتين سيجما و رابطة باي

ثلاث روابط باي

٢٧ التهجين في جزئ الميثان CH₄ من النوع:

sp² d

sp

sp²

sp³

٢٨ الزوايا بين الافلاك المهجنة في جزئ الايثين تساوي

104.5°C

120°C

180°C

109.5°C

٢٩ احد الجزئيات التالية يحتوي علي فلكين جزئيين ترابطيين ناتجين من تداخل 4 افلاك غير مهجنة وهو

CH₄

CH₃CH₃

HC ≡ CH

H₂ = CH₂

٣٠ نوع الرابطة بين ذرات الكربون في جزئ البنزيل

هيدروجينية

باي و سيجما

سيجما فقط

باي فقط

٣ أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

◀ عند اندماج فلكين مختلفين عادة (p, s) يتكون فلك جديد يسمى فلك مهجن

◀ التهجين الذي تستخدمه ذرتي الكربون في جزئ الإيثان (CH₃- CH₃) من النوع sp³

◀ إذا كان التهجين لكل ذرة كربون في جزئ الإيثانين (C₂ H₂) من النوع (sp) فإن الشكل الفراغي لهذا

الجزئ يكون خطي

◀ عدد الأفلاك المهجنة في ذرة الكربون الواحدة في الجزئ، CH₂ = CH₂ تساوي 3 بينما عدد الأفلاك غير

المهجنة في الجزئ نفسه تساوي 1

◀ التداخل بين الأفلاك المهجنة الثلاثة لذرة النيتروجين (7N) مع ذرات الهيدروجين (1H) في جزئ الأمونيا

(NH₃). يكون من النوع المحوري أو رأساً برأس

◀ تداخل الفلكين (1s) عند تكوين الجزئ H₂ من نوع التداخل المحوري أو رأساً لرأس

◀ عند تكوين الجزئ H₂ يتداخل الفلكين الذريين (1s) تداخلاً محورياً أو رأساً لرأس لتكوين الرابطة

التساهمية سيجما (δ) (علماً بأن 1 H)

◀ تداخل فلكين (p و s) دائماً هو تداخل من النوع المحوري أو رأساً لرأس

◀ عند تكوين جزيء الكلور (Cl_2) يكون تداخل الفلكين ($13p_z$) لذرتي الكلور من النوع المحوري لتكوين الرابطة التساهمية سيجمما (δ)

◀ تنتج الرابطة التساهمية سيجمما في الجزيء (HCl) من تداخل الفلكين ($s-3p_z$ 1) (علما بأن $1H$, $17Cl$)

◀ عدد الأفلاك المهجنة في التهجين من نوع (sp^3) يساوي 4 بينما عدد الأفلاك غير المهجنة فيه يساوي صفر

◀ إذا كان تهجين ذرة الكربون (sp^2) فإن عدد الأفلاك المهجنة في هذه الذرة يساوي 3 وعدد الأفلاك غير المهجنة فيها يساوي 1

◀ الروابط بين ذرات الكربون والهيدروجين في البنزين C_6H_6 تكون من النوع سيجمما

◀ عدد الروابط سيجمما في جزيء البنزين يساوي 12 وعدد الروابط باي فيه يساوي 3 ونوع التهجين لكل ذرة كربون فيه هو sp^2

◀ نوع التهجين الذي تستخدمه ذرة الألومنيوم في المركب ($AlCl_3$) هو من النوع sp^2

◀ عدد الأفلاك المهجنة في التهجين من النوع (sp^3) يساوي 4

◀ في التهجين من النوع (sp) عدد الأفلاك المهجنة هو 2 وعدد الأفلاك غير المهجنة هو 2

◀ في التهجين (sp^2) عدد الأفلاك المهجنة يساوي 3 بينما عدد الأفلاك غير المهجنة يساوي 1

◀ الشكل الفراغي للأفلاك المهجنة في كل من ذرة كربون في غاز الايثان هو خطي



ضع إشارة (✓) أمام العبارة الصحيحة وإشارة (x) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي:

٣

◀ تتكون الرابطة باي (π) بين ذرتي الكربون في جزيء الإيثين ($CH_2=CH_2$) من تداخل فلكي (sp^2)

(x) المهجنين.

◀ عدد الروابط سيجمما (δ) في جزيء البنزين (C_6H_6) يساوي ست روابط.

(✓) عدد الروابط سيجمما (δ) بين ذرات الكربون في جزيء البنزين (C_6H_6) يساوي ست روابط.

(✓) تتوزع ذرات الهيدروجين في جزيء البنزين توزيعاً متكافئاً على الحلقة.

(x) الزوايا بين الروابط في جزيء البنزين تساوي 109.5° .

◀ تهجين الأفلاك هي عملية يتم فيها اندماج أفلاك تحت مستويات مختلفة في الشكل والطاقة كي تنتج

(✓) أفلاكاً جديدة تتماثل في الشكل والطاقة.

(x) التهجين لكل ذرة كربون في جزيء البنزين (C_6H_6) من النوع (sp^3).

◀ كلما كانت المسافة بين نوادي الذرتين المترابطتين أكبر كانت طاقة ال اربطة التساهمية بينهما

(x) أقوى.

- ◀ ترتبط ذرتا الكلور (17Cl) في الجزيء (Cl₂) برابطة تساهمية أحادية نتيجة تداخل الفلكين (13p_z) من كل من الذرتين محورياً. (✓)
- ◀ عدد الأفلاك الذرية المهجنة المتكونة يكون مساوياً لعدد الافلاك الذرية المشاركة في عملية التهجين. (✓)
- ◀ عندما يتم تهجين ثلاثة أفلاك ذرية من نوع p مع فلك ذري واحد من نوع s تتكون أربعة أفلاك مهجنة من النوع (sp³). (✓)
- ◀ الزوايا بين الأفلاك المهجنة من النوع (sp) تساوي (120°). (x)
- ◀ جميع الروابط بين ذرات الكربون في جزيء البنزين (C₆H₆) روابط تساهمية ثنائية. (x)
- ◀ تستخدم كل ذرة كربون في جزيء الإيثاين (HC ≡ CH) تهجين من النوع (sp³). (x)
- ◀ إذا كانت ذرة الكربون في جزيء تستخدم تهجين من النوع sp، فإن هذه الذرة ترتبط مع ذرة الكربون المجاورة لها في هذا الجزيء ب اربطة (δ) ورابطتين. (✓)
- ◀ الروابط التساهمية الثنائية والثلاثية التي تكونها ذرة الكربون في جزيئاتها تكونها أفلاك مهجنة وغير مهجنة من النوع (sp²) و (SP). (✓)
- ◀ نوع التهجين في ذرات الكربون في جزيء البنزين C₆H₆ هو SP². (✓)
- ◀ في تهجين الافلاك sp³، يتم دمج فلك واحد 2s مع فلكين 2p لتكوين ثلاثة افلاك مهجنة. (x)

اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

ع

- ◀ اندماج الأفلاك الذرية المختلفة لنفس الذرة لتكوين أفلاك جديدة تمتاز بخواص وسيطة بين الأفلاك المندمجة. (نظرية التهجين)
- ◀ نوع من أنواع التهجين يتم فيها دمج فلك واحد s مع ثلاثة أفلاك p لتكوين أربعة أفلاك مهجنة يحتوي كل منها على إلكترون واحد. (تهجين sp³)
- ◀ نوع التهجين لذرة الكربون في الميثان (CH₄). (sp³)
- ◀ نوع من أنواع التهجين يتم فيها دمج فلك واحد s مع فلكين p لتكوين ثلاثة أفلاك مهجنة يحتوي كل منها على إلكترون واحد. (تهجين sp²)

- ◀ نوع التهجين لذرتي الكربون في الإيثين ($H_2C = CH_2$). (sp^2)
- ◀ نوع من أنواع التهجين يتم فيها دمج فلك واحد s مع فلك واحد p لتكوين فلكين مهجينين، يبعد كل فلك مهجن عن الآخر بزاوية 180° (تهجين sp)
- ◀ يعتبر أصل المركبات الأروماتية وصيغته الجزيئية C_6H_6 . (البنزين)

علل لما يأتي تعليلا علميا صحيحا:

١ التهجين لذرات الكربون في غاز الميثان CH_4 من النوع sp^3

لأن بنية غاز الميثان (ذرة كربون مرتبطة مع أربع ذرات هيدروجين بها إلكترونات مفردة) يلزمها وجود أربعة أفلاك مهجنة sp^3 تحتوي كل منها على إلكترون مفرد تنتج عن اندماج فلك واحد $2s$ مع ثلاث أفلاك من $2p$.

٢ تهجين ذرات الكربون في غاز الأيثين $CH_2 = CH_2$ يكون من النوع sp^2 .

لأن بنية غاز الإيثين (ذرة كربون مرتبطة مع ذرة كربون وذرتين هيدروجين) أي يلزمها ثلاثة أفلاك مهجنة sp^2 بها إلكترونات مفردة تنتج من اندماج فلك $2s$ مع فلكين من $2p$.

٣ تهجين ذرات الكربون في غاز الأيثانين $CH \equiv CH$ يكون من النوع sp .

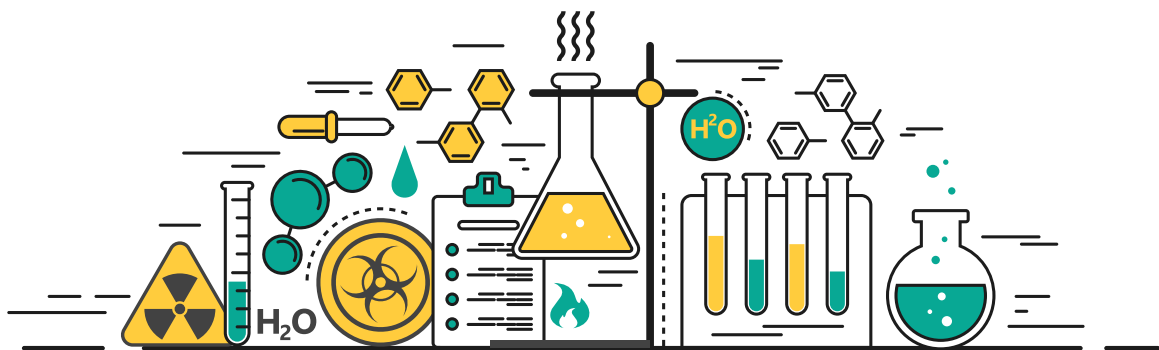
لأن بنية غاز الإيثانين (ذرة كربون مرتبطة مع ذرتين) لذلك يلزمها وجود فلكين ذريين sp بها إلكترونات مفردة تنتج من اندماج فلك $2s$ مع فلك $2p$.

٤ استقرار الشكل الحلقي السداسي لجزء البنزين.

لان الروابط الأحادية سيجما التي تربط ذرات الكربون فيما بينها روابط قوية تبقى الحلقة متماسكة ويحدث تداخل جانبي للأفلاك الذرية P_z من الاتجاهيين (+, -) مؤديا الى عدم تمركز تام في نظام باي مما يؤدي الى استقرار الجزيء.


٥ حلقة البنزين (C_6H_6) قوية ومتماسكة.

لأن الروابط الأحادية سيجما (σ) التي تربط ذرات الكربون فيما بينها روابط قوية تبقى الحلقة متماسكة.




البزين	غاز الإيثان	غاز الإيثين	غاز الميثان	وجه المقارنة
	$H - C \equiv C - H$			الصيغة التركيبية
12	3	5	4	عدد الروابط σ في الجزيء
3	2	1	0	عدد الروابط π في الجزيء
sp^2	sp	sp^2	sp^3	التهجين في ذرات كربون

		وجه المقارنة
6	11	عدد الروابط σ في الجزيء
2	3	عدد الروابط π في الجزيء
sp	sp^3	نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 1
sp	sp	نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 2
sp^3	sp^2	نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 3
$sp - sp$ $p - p$ $p - p$	$sp^3 - sp$	نوع الأفلاك المتداخلة في الرابطة بين ذرتي الكربون (1) و (2)
2	0	عدد الأفلاك الغير مهجنة حول ذرة الكربون رقم (1)

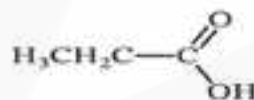
$\begin{matrix} 2 & 1 \\ \text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} \end{matrix}$	$\begin{matrix} 2 & 1 \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \parallel \\ \text{O} \end{matrix}$	 وجه المقارنة
2	1	عدد الروابط باي لذرة الكربون رقم (1)
3	7	عدد التداخلات المحورية في المركب
sp	sp ³	نوع التهجين لذرة الكربون رقم (2)
2	0 أو لا يوجد	عدد الأفلاك غير المهجنة في ذرة الكربون رقم (2)

نوع التهجين	عدد ونوع الأفلاك المتداخلة	الشكل الهندسي الأفلاك المهجنة	الزوايا بين الأفلاك
Sp	s, p -2	خطي	180
sp 2	s, 2(p) - 3	مثلث مستوي	120
sp 3	s, 3(p) -4	رباعي السطوح	109.5

بنزين	غاز الإيثانين	غاز الإيثين	غاز الميثان	 وجه المقارنة
C ₆ H ₆	C ₂ H ₂	C ₂ H ₄	CH ₄	الصيغة الكيميائية
	HC CH	H ₂ C = CH ₂	CH ₄	الصيغة التركيبية
12	3	5	4	عدد الروابط
3	2	1	0	عدد الروابط
sp ²	Sp	sp ²	sp ³	التهجين في الكربون
	خطي	مثلث مستوي	رباعي السطوح	الشكل الفراغي للأفلاك المهجنة
120°	180°	120°	109.5°	الزوايا بين الأفلاك المهجنة لكل ذرة كربون
3	2	3	4	عدد الأفلاك المهجنة لكل ذرة كربون
1	2	1	0	عدد الأفلاك غير المهجنة لكل ذرة كربون

$H_3C^3 - C^2 \equiv C^1 H$	$H_2C^3 = C^2 = C^1 H_2$	وجه المقارنة
6	6	عدد الروابط σ في الجزيء
2	2	عدد الروابط π في الجزيء
sp	sp ²	نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 1
sp	Sp	نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 2
sp ³	sp ²	نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 3

C ₂ H ₂	C ₂ H ₄	وجه المقارنة
2	3	عدد الافلاك المهجنة
Sp	sp ²	نوع التهجين

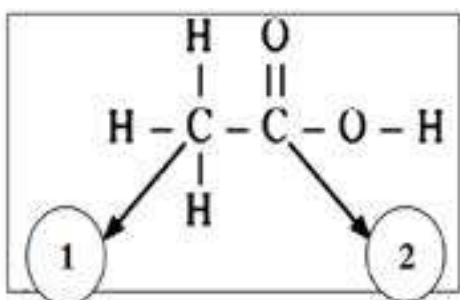


في جزيء حمض البروبانويك

ذرة الكربون C رقم 3	ذرة الكربون C رقم 1	وجه المقارنة
0	1	عدد الروابط باي حول:
4	3	عدد الروابط سيجما حول:

الشكل المقابل يمثل الصيغة البنائية لحمض الأسيتيك: والمطلوب:

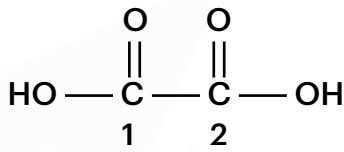
V



- < نوع التهجين لذرة الكربون رقم (1) هو: sp³
- < نوع التهجين لذرة الكربون رقم (2) هو: sp²
- < نوع الرابطة في (C = O) هي: رابطة تساهمية سيجما ورابطة تساهمية باي

من الشكل المقابل والذي يمثل الصيغة البنائية لحمض الأكساليك ($C_2H_2O_4$)

٨



◀ نوع التهجين لذرة الكربون رقم (1) هو: sp^2

◀ نوع التهجين لذرة الكربون رقم (2) هو: sp^2

◀ حدد نوع الروابط التي تربط كل ذرة كربون بكل من ذرتي الأكسجين

الرابط الأولى هي رابطة سيجما أو تساهمية أحادية، والرابط الثانية هي رابطة سيجما ورابطة باي (تساهمية ثنائية)

◀ عدد الروابط سيجما في الجزيء هو 7 وعدد الروابط باي هو: 2

استخدم المفاهيم التالية لعمل خريطة مفاهيم:

٩

3 أفلاك مهجنة - 4 أفلاك مهجنة - الزاوية 180 - الزاوية 109.5 - نظرية الأفلاك المهجنة - sp^2
 $sp - sp^3$ - فلكين مهجنين - الزاوية 120



استخدم المفاهيم التالية لعمل خريطة مفاهيم:

١٠

تداخل جانبي - الرابطة سيجما - أفلاك مهجنة - الرابطة باي
 - أفلاك غير مهجنة - تداخل محوري - أفلاك جزيئية





(SP³ - SP² - SP) - الايثاين - الايثان - الايثين



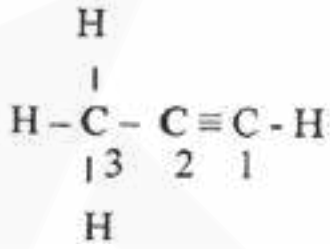
الجمل التالية غير صحيحة اقرأها جيدا وبتمعن ثم أعد كتابتها بحيث تكون صحيحة:

11

- ◀ تتكون الرابطة في جزئ الإيثين C₂ H₄ من تداخل جانبي لأفلاك مهجنة من النوع **sp²** غير مهجنة 2 pz
- ◀ الروابط التساهمية الثنائية والثلاثية التي تكونها ذرات الكربون في جزيئاتها تتكون جميعها من تداخل أفلاك مهجنة من النوع **sp²** و **sp** غير مهجنة
- ◀ يحتوي جزئ البنزين على ستة روابط من النوع سيجما وستة روابط من النوع باي 3 ، 12
- ◀ ذرات الكربون في جزئ البنزين تقوم بعمل تهجين من النوع **sp³**
- ◀ نوع التهجين في ذرة البورن (B₅) في ثلاثي فلوريد البورون Bf₃ من النوع **sp³**
- ◀ يزداد طول الرابطة وتقل قوتها كلما كان التداخل بين الأفلاك أكبر أقل
- ◀ عدد الروابط من النوع سيجما في جزئ البروبان CH₃ C≡CH يساوي 5 6
- ◀ عدد الروابط باي في جزئ البروبان CH₃ C≡CH يساوي 2
- ◀ نظرية الفلك الجزيئي تفرض أن الإلكترونيات تشغل الأفلاك الذرية في الجزيئات. رابطة التكافؤ
- ◀ الأفلاك المهجنة من النوع **sp³** تأخذ شكل خطي يكون فيه الزاوية بين الأفلاك 180° sp

ادرس الصيغة الكيميائية البنائية التالية وهي لمركب عضوي: المطلوب:

١٣



◀ نوع التهجين في ذرة الكربون رقم (1): sp

◀ عدد الافلاك غير المهجنة في ذرة الكربون رقم (2) هو: 2

◀ عدد الافلاك المهجنة في ذرة الكربون رقم (3) هو: 4

ادرس الصيغة الكيميائية البنائية التالية وهي لمركب عضوي: المطلوب:

١٣



◀ نوع التهجين في ذرة الكربون رقم (1): sp^3

◀ نوع التهجين في ذرة الكربون رقم (2) هو: sp





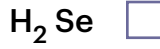
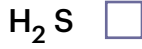
اختبار
الكثروني
تدرب
وتعلم

الماء كمذيب قوي

ضع علامة (✓) بين القوسين أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل الجمل التالية:

١

١ أحد المركبات التالية له أعلى درجة غليان هو:



٢ عملية اتحاد أيونات الملح بجزيئات الماء بقوة يؤدي إلى:

إمهاة الأيونات

الإذابة

تفكك هذه الأيونات

تبلر هذه الأيونات

٣ يعود سبب بعض الخواص الهامة للماء، مثل ارتفاع درجة الغليان إلى:

تجمع جزيئاته القطبية بروابط هيدروجينية

ارتفاع الكتلة الجزيئية للماء

شفافية الماء وعدم وجود لون له

عدم قطبية جزيئات الماء

٤ الصيغة الكيميائية التالية ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) تدل على:

محلول كبريتات النحاس II

كبريتات النحاس II المذابة في الماء

محلول كبريتات النحاس II تركيزه (5M)

بلورات من كبريتات النحاس II

٥ جميع ما يلي يحدث عند ذوبان بلورة صلبة (مثل كلوريد الصوديوم) في الماء عدا:

اصطدام جزيئات الماء بالبلورة

توقف حركة جزيئات الماء

انفصال الكاتيونات عن الأنيونات للبلورة الصلبة

مادة غير موصلة للتيار الكهربائي

٦ الماء مركب تساهمي قطبي بسبب:

قطبية الرابطة (O-H) والشكل الخطي للماء

قطبية الرابطة (O-H) فقط

قطبية الرابطة (O-H) والشكل الزاوي للماء

الشكل الخطي الذي يأخذه جزيء الماء

٧ القيمة العالية لثابت العزل الخاصة بالماء تجعل منه:

مذيب قوي للمركبات التساهمية غير القطبية

مذيباً جيداً للمركبات القطبية

مادة جيدة التوصيل للتيار الكهربائي

مادة غير موصلة للتيار الكهربائي

٨ إماهة الأيونات عملية يتم فيها:

إحاطة جزيئات الماء بأيونات المذاب

إحاطة أيونات المذاب بجزيئات الماء.

تبلر أيونات المذاب

تفاعل أيونات المذاب مع الماء

٩ تعود قدرة الماء العالية علي الاذابة الي احد ما يلي:

القيمة العالية لثابت العزل

ارتفاع حرارة التبخير

ارتفاع درجة الغليان

ارتفاع قيمة التوتر السطحي

١٠ قيمة الزاوية بين روابط الهيدروجين والاكسجين في جزيء الماء تساوي احد ما يلي:

109.5°

104.5°

180°

120°

١١ يرجع سبب التوتر السطحي للماء وارتفاع درجة غليانه عن المركبات المشابهه له الي تكوين الروابط:

الهيدروجينية بين جزيئات الماء

التساهمية القطبية بين جزيئات الماء

الهيدروجينية في جزيء الماء

التساهمية القطبية بين جزيئات الماء

ضع إشارة (✓) أمام العبارة الصحيحة وإشارة (x) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي:

(x) < قطبية الروابط التساهمية في جزيء الماء متساوية ولذلك فهي تلغي بعضها الآخر.

< قطبية الروابط التساهمية في جزيء الماء متساوية، ولكن بسبب الشكل الازوي فإن قطبية

الرابطين لا تلغي بعضها الآخر. (✓)

< للماء قدرة عالية على الإذابة بسبب قطبيته والقيمة العالية لثابت العزل الخاص به. (✓)

< ليس كل المحاليل سائلة حيث يمكن أن تكون صلبة أو غازية. (✓)



أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

٣

رابطات بين الذرات في جزيء الماء (H_2O) روابط تساهمية قطبية، بينما الروابط بين جزيئات الماء

روابط هيدروجينية

من الأسباب التي جعلت قدرة الماء عالية على الإذابة قيمة ثابت العزل العالية للماء

يعود السبب في الخواص الهامة للماء من مثل انخفاض الضغط البخاري وارتفاع درجة الغليان والتوتر

السطحي إلى تجمع جزيئاته القطبية بروابط هيدروجينية

نوع الرابطة بين (O-H) في جزيء الماء تساهمية قطبية

الزاوية بين ذرتي الهيدروجين وذرة الأكسجين في جزيء الماء H_2O تساوي 104.5°

إذا كانت قوى التجاذب بين أيونات البلورة لأي ملح أقوى من قوى التجاذب بين جزيئات الماء وهذه

الأيونات، فإن هذا الملح لا يذوب في الماء.

لكل رابطة تساهمية (O - H) خاصية قطبية بدرجة كبيرة لأن الأكسجين أكثر سالبية كهربائية من

الهيدروجين.

يعود السبب في الخواص المهمة للماء مثل ارتفاع درجة الغليان والتوتر السطحي إلى تجمع جزيئات

الماء القطبية بروابط هيدروجينية

الشكل الفراغي للماء (زاوي / خطي) زاوي

اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

٤

رابطة ضعيفة تؤدي إلى تجميع جزيئات الماء حيث يجذب الهيدروجين الموجب جزئياً في أحد الجزيئات

الأكسجين السالب جزئياً في جزيء آخر مجاور. (رابطة هيدروجينية)

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

(الضغط البخاري)

جزيئات الماء المتحدة بقوة كبيرة مع أيونات بعض الأملاح وترتبط مع بلورات الملح المنفصلة من

المحلول المائي. (ماء التبلر)

عملية تحدث للملح عندما يكون اتحاد أيوناته بدقائق الماء قوياً جداً. (التبلر)

١ الرابطة التساهمية (H-O) في جزيء الماء لها خاصية قطبية كبيرة.

لأن السالبية الكهربائية للأكسجين أكبر منها للهيدروجين وبالتالي يجذب الأكسجين زوج الإلكترونات المكون للرابطة التساهمية (O-H) نحوه فتكتسب ذرة الأكسجين شحنة سالبة جزئياً في حين تكتسب ذرات الهيدروجين (الأقل سالبية) شحنة موجبة جزئياً.

٢ جزيء الماء له خاصية قطبية على الرغم من أن الرابطين (H-O) هما نفس القطبية ولا تلغي بعضها البعض.

بسبب اختلاف السالبية الكهربائية بين الأكسجين والهيدروجين مما يسبب الشكل الزاوي للجزيء وبالتالي فإن القطبية بين الرابطين (H-O) لا تلغي بعضها الآخر

٣ ارتفاع درجة غليان الماء عن المركبات المشابهة له في التركيب.

لوجود روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء التي تعمل على تجمع جزيئات الماء فيما بينها

٤ الماء له قدرة عالية على الإذابة.

بسبب الشكل الزاوي لجزيئات الماء والقيمة العالية لثابت العزل الخاصة به

٥ تكون ماء التبليز.

لأنه يحدث أحياناً أن يكون اتحاد ايونات الملح بجزيئات الماء قويا لدرجة أنه يتبلور

٦ عدم وجود الماء في صورة نقية.

لأنه يذوب كثير من المواد التي تتواجد معه بسبب ارتفاع ثابت العزل له

٧ تتكون بلورات مائية من كبريتات النحاس II.

يكون اتحاد الايونات بجزيئات الماء قويا لدرجة أن الملح عندما يتبلور من المحلول المائي تنفصل البلورات متحدة بالماء الذي يسمى ماء التبليز.

٨ في بعض الأحيان عندما تنفصل بلورات المركب عن المحلول المائي تكون مرتبطة بعدد من جزيئات الماء.

يكون اتحاد الايونات بجزيئات الماء قويا لدرجة أن الملح عندما يتبلور من المحلول المائي تنفصل البلورات متحدة بالماء.

الجملة التالية غير صحيحة اقرأها جيداً وبتمعن ثم أعد كتابتها بحيث تكون صحيحة:

٦

١ ارتفاع درجة غليان الماء بسبب وجود روابط تساهمية بين جزيئات الماء.

ارتفاع درجة غليان الماء بسبب وجود روابط **هيدروجينية** بين جزيئات الماء

٢ الرابطة بين ذرة الهيدروجين والأكسجين في جزيء الماء غير قطبية.

الرابطة بين ذرة الهيدروجين والأكسجين في جزيء الماء **قطبية**

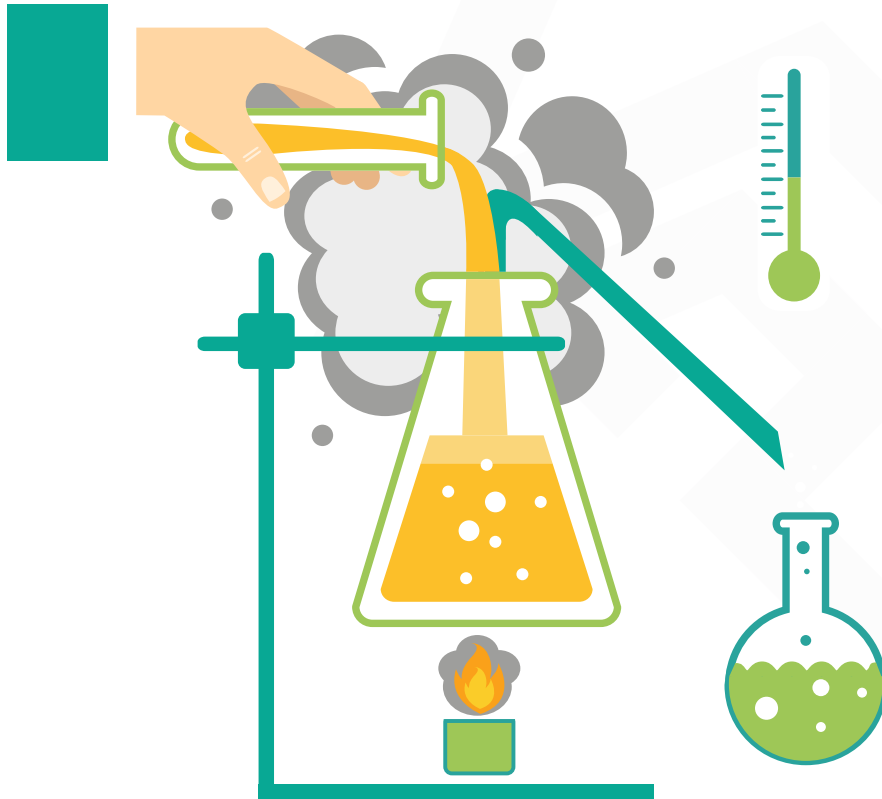
٣ عند تكوين بلورات مائية يكون اتحاد الأيونات بجزيئات الماء ضعيف جداً

عند تكوين بلورات مائية يكون اتحاد الأيونات بجزيئات الماء **قوية** جداً

ماذا المقصود بعملية الإذابة؟

٧

عملية تحدث عندما يذوب المذاب وتتم إماهة الكاتيونات والأنيونات بالمذيب.



المحاليل المائية

ضع علامة (✓) بين القوسين أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل الجمل التالية:

١

١ يرجع ذوبان زيت الزيتون (مركب غير القطبي) في البنزين (مركب غير القطبي) إلى:

- قوي التجاذب بينهما
- انعدام قوى التنافر بينهما
- إمالة جزيئات البنزين
- انفصال جزيئات الزيت إلى أيونات وكاتيونات

٢ جميع المحاليل المائية التالية توصل التيار الكهربائي عدا:

- الأمونيا
- كلوريد الصوديوم
- الجلوكوز
- كلوريد الهيدروجين

٣ المركب A لا يوصل الكهرباء وهو في الحالة الغازية بينما محلوله المائي يوصل التيار الكهربائي فمن المتوقع أن يكون:

- مركب أيوني
- مركب تساهمي قطبي
- مركب تساهمي غير قطبي
- مركب عضوي

٤ أحد المركبات التالية من الألكتروليتات الضعيفة هو:

- مصهور كبريتات النحاس
- محلل حمض الأسيتيك
- مصهور السكروز
- محلل هيدروكسيد الصوديوم

٥ أحد الأملاح التالية لا يذوب في الماء هو:

- CaSO₄
- K₂SO₄
- (NH₄)₂SO₄
- Na₂SO₄

٦ يمكن التمييز بين محلولي حمض الهيدروكلوريك وحمض الأسيتيك المتساويين في التركيز باستخدام:

- درجة التوصيل الكهربائي
- تشتيت الضوء
- درجة حرارة كل منهما
- الذوبانية في الماء

٧ أحد المركبات التالية يذوب في الماء هو:

Na_2CO_3

PbS

BaCO_3

$\text{Fe}(\text{OH})_3$

٨ احد الأسباب التالية تؤدي الي ذوبان الزيت في البنزين:

تجاذب المذيب والمذاب

وجود جزيئات قطبية

وجود قوي التنافر

انعدام قوي التنافر

٩ جميع المركبات التالية تعتبر الكتروليتات قوية ماعدا:

كلوريد الصوديوم

هيدروكسيد الصوديوم

حمض الأسيتيك

حمض الكبريتيك

١٠ جميع ما يلي يحدث عند ذوبان بلورة صلبة (مذابة) في الماء عدا:

التجاذب بين جزيئات الماء وايونات المذاب

اصطدام جزيئات الماء بالبلورة

انفصال الكاتيونات والانيونات بعيدا عن البلورة الصلبة

لا تحدث عملية امهة للأيونات

ضع إشارة (✓) أمام العبارة الصحيحة وإشارة (x) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي:

(✓) تنقسم المحاليل إلى ثلاثة أنواع تبعاً للحالة للمذيب.

(x) المركبات الأيونية يمكنها أن توصل التيار الكهربائي وهي في الحالة الصلبة.

المذيبات القطبية مثل الماء تذيب معظم المركبات الأيونية والمركبات التساهمية القطبية القابلة

للذوبان. (✓)

(x) غاز الأمونيا المسال يوصل التيار الكهربائي.

(✓) محلول كلوريد الفضة يوصل التيار الكهربائي.

(x) في المحاليل المتجانسة يكون المذيب في الحالة السائلة دائماً.

(✓) الهيدروجين في البلاطين هو مثال لمحلول غاز في صلب.

(✓) محاليل ومصاهير المركبات الأيونية من المركبات الإلكتروليتية.

- ◀ يتفكك الالكتروليت القوي عند إذابته في الماء تفككاً كاملاً، ويتواجد على شكل أيونات منفصلة. (✓)
- ◀ عندما يذوب المركب الأيوني في الماء فإنه يتأين الى أيونات (✓)
- ◀ جميع محاليل المركبات الأيونية مركبات الكتروليتية. (✓)
- ◀ جميع مركبات الكربونات والكبريتيت والفوسفات شحيحة الذوبان في الماء إلا إذا كانت مركباتها من عناصر المجموعة (1A) أو الأمونيوم. (✓)
- ◀ الماء له قدرة عالية علي اذابة كثير من المواد بسبب ارتفاع قيمة ثابت العزل له. (✓)
- ◀ عندما يذوب الكتروليت ضعيف في الماء، يتواجد جزء ضئيل منه علي شكل ايونات في المحلول (✓)
- ◀ غاز الأمونيا لا يوصل التيار الكهربائي في حالته النقية. (✓)

أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

٣

- ◀ جميع محاليل ومصاهير المركبات الأيونية توصل التيار الكهربائي.
- ◀ غاز الأمونيا لا يوصل التيار الكهربائي في حالته النقية.
- ◀ محلول كلوريد الهيدروجين (حمض الهيدروكلوريك) يوصل التيار الكهربائي.
- ◀ محلول الجلوكوز مثال لمحلول غير الكتروليتي لذلك لا يوصل التيار الكهربائي.
- ◀ السبائك هي مثال لمحلول يكون فيه حالة المذاب صلب وحالة المذيب صلبة.
- ◀ يذوب الالكتروليت الضعيف في الماء ويتأين بدرجة منخفضة.
- ◀ جميع المركبات الأيونية تعتبر مركبات الكتروليتية.
- ◀ تذوب المركبات الأيونية والجزئيات القطبية في المذيبات القطبية.
- ◀ المركبات التي لا توصل التيار الكهربائي سواء في المحلول المائي او في الحالة المنصهرة تسمى مركبات غير الكتروليتية
- ◀ سبائك الذهب عبارة عن محاليل في الحالة الصلبة

اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

ع

مخاليط متجانسة وثابتة وتتكون من مادتين أو أكثر. (المحاليل)

الوسط المذيب في المحلول. (المذيب)

عملية تحدث عندما يذوب المذاب وتتم إماهة الكاتيونات والأنيونات بالمذيب. (الإذابة)

المركبات التي توصل التيار الكهربائي في المحلول المائي أو في الحالة المنصهرة (مركبات الكتروليتية)

المركبات التي لا توصل التيار الكهربائي في المحلول المائي أو في الحالة المنصهرة. (مركبات غير الكتروليتية)

أحد أنواع المواد الإلكتروليتية عند ذوبانه في الماء يتفكك جزئياً ويتواجد جزء ضئيل منه على شكل

أيونات. (إلكتروليت ضعيف)

أحد أنواع المواد الإلكتروليتية عند ذوبانه في الماء يتفكك كاملاً ويتواجد جزء كبير جداً منه على شكل

أيونات. (إلكتروليت قوي)

علل (فسر) ما يلي:

و

١ محلول الهيدروجين في البلاتين يوجد في حالة صلبة.

لأن حالة المحلول تعتمد على الحالة الفيزيائية للمذيب وهو البلاتين الذي يوجد في الحالة الصلبة

٢ لا تذوب كبريتات الباريوم في الماء على الرغم من أنه مركب أيوني.

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

٣ يذوب الزيت في البنزين.

لأن كلاهما مركبات تساهمية غير قطبية وعندما يتم خلطهما يكونان محلولاً بسبب انعدام قوى التنافر بينهما.

٤ المحلول المائي لمخ الطعام يوصل التيار الكهربائي.

لأنه مركب أيوني عندما يذوب في الماء تتفكك بلورته إلى كاتيونات وأنيونات حرة الحركة تعمل على نقل التيار الكهربائي.

٥ كبريتات الباريوم مركب أيوني يوصل الكهرباء في الحالة المنصهرة ولا يوصلها في المحلول المائي.

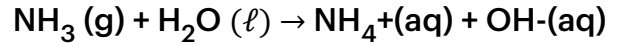
لأن التجاذب بين أيونات كبريتات الباريوم أكبر من التجاذب الذي تحدثه جزيئات الماء هذه الأيونات وبالتالي لا تتفكك أيوناته في الماء لذلك لا يوصل التيار في المحلول بينما في الحالة المنصهرة تصبح أيوناته حرة الحركة فيوصل التيار الكهربائي.

٦ محلول الجلوكوز في الماء أو محلول كحول الإيثيل (الطبي) في الماء لا يوصل التيار الكهربائي.

لأنهما مركبات تساهمية غير الكتروليتية، لذلك لا يحتوي محاليلها المائية على أيونات حرة الحركة.

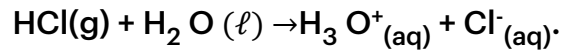
٧ غاز الأمونيا الجاف (NH₃) أو المسال لا يوصل التيار الكهربائي بينما محلوله المائي يوصل التيار.

غاز الأمونيا الجاف أو المسال لا يوصل التيار لأنه مركب تساهمي لا يحتوي على أيونات حرة الحركة في حالته النقية. بينما في محلوله المائي تتأين الأمونيا وتنتج أيونات حرة الحركة فيصبح المحلول موصل للتيار.



٨ كلوريد الهيدروجين HCl لا يوصل التيار الكهربائي في حالته النقية بينما محلوله المائي يوصل التيار.

لأن مركب تساهمي لا يحتوي على أيونات حرة الحركة في حالته النقية لذلك لا يوصل التيار الكهربائي بينما في محلوله يتأين في الماء وينتج أيونات حرة الحركة لذلك محلوله يوصل التيار.



٩ محلول كلوريد الصوديوم يوصل التيار بدرجة أعلى من محلول كلوريد الزئبق II.

لأن كلوريد الصوديوم الكتروليت قوي يتفكك بدرجة كاملة في الماء ويتواجد في الماء على هيئة أيونات منفصلة، بينما كلوريد الزئبق II الكتروليت ضعيف يتأين بدرجة قليلة في الماء ويتواجد جزء كبير منه على شكل بلورات غير متأينة.

١٠ يمكن إذابة البقع الزيتية من الملابس باستخدام البنزين

لان الزيوت مركبات تساهمية غير قطبية تذوب في المذيبات الغير قطبية وذلك لانعدام قوي التنافر بينهما

أكمل الجداول التالي حسب المطلوب:

المحلول (ج)	المحلول (ب)	المحلول (أ)	وجه المقارنة
لا يضيء	ضعيفة	شديدة	إضاءة المصباح عند غلق الدائرة (لا يضيء- ضعيفة- شديدة)
غير الكتروليتي	الكتروليت ضعيف	الكتروليت قوي	نوع المحلول (الكتروليت قوي- الكتروليت ضعيف- غير الكتروليتي)
لا يوجد	منخفضة	عالية	عدد الأيونات المنفصلة في المحلول (لا يوجد- عالية- منخفضة)



سبائك البرونز	الهواء الجوي	المقارنة
صلبة	غازية	حالة المادة المذابة في المحلول (صلبة - سائلة - غازية)

الالكتروليت الضعيف	الالكتروليت القوي	المقارنة
قليلة	كبيرة	عدد الجسيمات المتأينة (كبيرة - قليلة)

السكروز في الماء	كلوريد الصوديوم في الماء	المقارنة
غير الكتروليتي	الكتروليتي	نوع المحلول (الكتروليتي - غير الكتروليتي)

قارن بين كل من الأزواج التالية:

V



محلول كلوريد الصوديوم	محلول الجلوكوز	وجه المقارنة
يوصل	لا يوصل	توصيل التيار الكهربائي (يوصل - لا يوصل)



كلوريد الزئبق II	كلوريد الصوديوم	وجه المقارنة
ضعيف	قوي	نوع الالكتروليت (قوي - ضعيف)



مياه غازية	مياه البحر	وجه المقارنة
غاز	صلب	حالة المذاب
سائل	سائل	حالة المذيب



وجه المقارنة	هواء	مياه غازية
حالة المذاب	غاز	غاز
حالة المذيب	غاز	سائل

٨ الجمل التالية غير صحيحة اقرأها جيداً وبتمعن ثم أعد كتابتها بحيث تكون صحيحة:

١ يعتبر كلوريد الزئبق II ($HgCl_2$) من الإلكتروليتات القوية.

يعتبر كلوريد الزئبق II ($HgCl_2$) من الإلكتروليتات الضعيفة.

٢ تذوب كبريتات الباريوم في الماء ومحلوها يوصل التيار الكهربائي.

كبريتات الباريوم شحيحة الذوبان في الماء ومحلوها لا يوصل التيار الكهربائي.

٣ غاز كلوريد الهيدروجين المسال يوصل التيار الكهربائي.

غاز كلوريد الهيدروجين المسال لا يوصل التيار الكهربائي.

٤ حمض البيركلوريك من الإلكتروليتات الضعيفة.

حمض البيركلوريك من الإلكتروليتات القوية.

٥ لا تختلف الإلكتروليتات في درجة توصيلها للتيار الكهربائي وذلك لأن درجة تفككها (تأيئها) متساوية.

تختلف الإلكتروليتات في درجة توصيلها للتيار الكهربائي وذلك لأن درجة تفككها (تأيئها) غير متساوية.

٦ يفضل تنفيذ التفاعلات الكيميائية في المحاليل الصلبة.

يفضل تنفيذ التفاعلات الكيميائية في المحاليل السائلة.

٧ المركبات الأيونية يمكنها أن توصل التيار الكهربائي وهي في حالتها الصلبة.

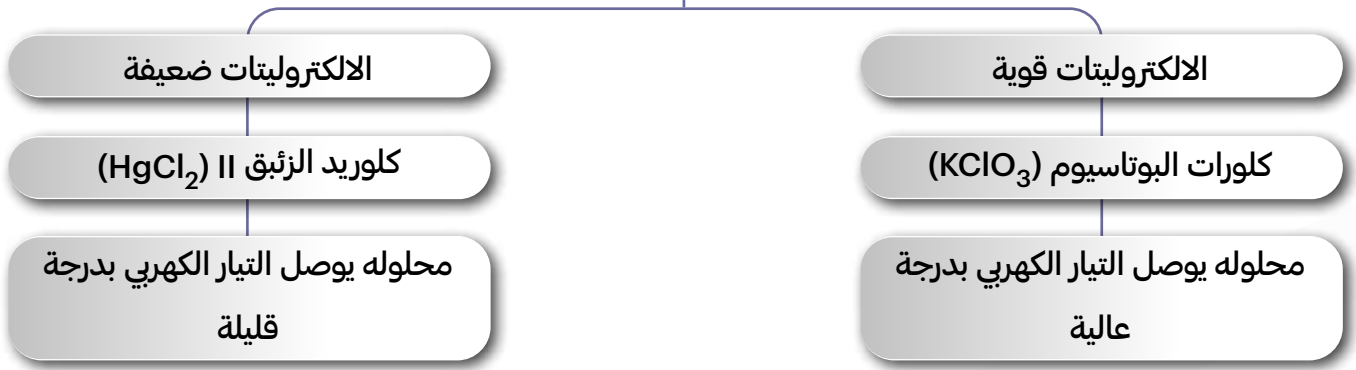
المركبات الأيونية لا يمكن أن توصل التيار الكهربائي وهي في حالتها الصلبة.

٩ استخدم المفاهيم الموضحة في الشكل التالي لإكمال خريطة المفاهيم:

(محلوله يوصل التيار الكهربائي بدرجة عالية- كلوريد الزئبق II ($HgCl_2$) - كلورات البوتاسيوم ($KClO_3$) -

محلوله يوصل التيار الكهربائي بدرجة قليلة.)

الالكتروليتات ودرجه التفكك (أو التأين)



١٠ ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية مع التفسير:

١ وضع كمية من ملح كربونات الكالسيوم في الماء ثم تقلبها بشكل جيد.

التوقع: لا تذوب في الماء وترسب في قاع الإناء بعد فترة قصيرة.

التفسير: لأن قوى التجاذب بين أيوناتها أكبر من قوة جذب الماء الذي تحدثه لأيوناتها فلا تحدث لها عملية اماهة.

٢ وضع كمية من الزيت في الماء ثم التقليب.

التوقع: لا يذوب الزيت في الماء ويطفو فوق سطح الماء.

التفسير: لأن الزيت مركب تساهمي غير قطبي لا يذوب في المذيبات القطبية مثل الماء.

٣ وضع كمية من الزيت في البنزين والتقليب.

التوقع: يمتزجان ببعضهما (يذوب الزيت).

التفسير: لأن كلاهما يتكونان من جزيئات تساهمية غير قطبية فيمتزجان ببعضهما البعض لانعدام قوى التنافر بينهما.

٤ لضاءة مصباح دائرة كهربائية بسيطة عند وضع محلول كلوريد الزئبق II في الكأس

الحدث: يضى المصباح اضاءة خافتة وضعيفة

التفسير: كلوريد الزئبق II الكتروليت ضعيف يتأين جزء قليل منه في الماء

١١ ما المقصود بكل من:

عملية الاذابة: هي عملية تحدث عندما يذوب المذاب وتتم اماهة الكاتيونات والانيونات بالمذيب

مركبات غير الكتروليتية: المركبات التي لا توصل التيار الكهربائي سواء في المحلول المائي او في الحالة المنصهرة



اختبار
الكثروني
تدرب
و تعلم

العوامل المؤثرة على الذوبانية في المحاليل

ضع علامة (✓) أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية:

١ يمكن تحويل المحلول المشبع في أغلب الأحيان الى محلول غير مشبع بأحد العوامل التالية:

- إضافة كميات أخرى من الماء
 خفض درجة الحرارة
 إضافة كميات أخرى من المذاب
 زيادة الضغط على سطح المحلول

٢ جميع العوامل التالية تؤثر على سرعة ذوبان كلوريد الصوديوم الصلب في الماء عدا واحداً هو:

- المزج والتقليب
 درجة الحرارة
 الضغط
 الطحن

٣ يمكن زيادة ذوبان الغاز في السائل بأحد العوامل التالية:

- زيادة درجة الحرارة وزيادة الضغط
 خفض درجة الحرارة وخفض الضغط
 خفض درجة الحرارة وزيادة الضغط
 زيادة درجة الحرارة وخفض الضغط

٤ عند مزج محلول نترات الرصاص II مع محلول يوديد الصوديوم يتكون راسب من:

- يوديد الرصاص II
 هيدروكسيد الصوديوم
 نترات الصوديوم
 هيدروكسيد الرصاص II

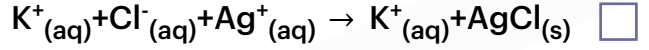
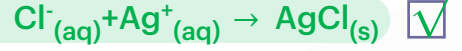
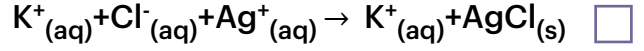
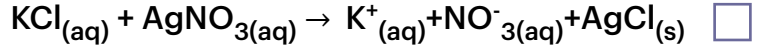
٥ عند إضافة محلول كبريتيت الصوديوم الى محلول نترات الرصاص:

- يترسب نترات الصوديوم فقط
 يترسب كبريتيت الرصاص فقط
 لا يتكون راسب
 يترسب كلا من كبريتيت الرصاص ونترات الصوديوم

٦ واحداً مما يلي مركب أيوني شحيح الذوبان في الماء:

- كبريتيد الأمونيوم
 هيدروكسيد الصوديوم
 فلوريد الباريوم
 كربونات البوتاسيوم

٧ المعادلة الأيونية النهائية لتفاعل محلول كلوريد البوتاسيوم مع محلول نترات الفضة هي:



٨ إذا كانت ذوبانية نترات الصوديوم في الماء 74 g عند 0°C و 88g عند 20°C فإنه يمكن تحويل محلول مشبع من نترات الصوديوم الى محلول غير مشبع بأحد العوامل التالية:

إضافة محلول الكتروليتي

إضافة كميات أخرى من المذاب

رفع درجة الحرارة

خفض درجة الحرارة

٩ بفرض ثبوت درجة الحرارة فإن أكبر ذوبانية لغاز ثاني أكسيد الكربون تكون في أحد المحاليل الغازية التي يؤثر عليها ضغط يعادل:

atm 1.25

atm 1.5

atm 1

atm 0.5

١٠ من الأمثلة على المحاليل تامة الامتزاج:

ثنائي إيثيل إيثر والماء

الزيت والماء

الايثانول والماء

الزيت والخل

١١ في المحلول فوق المشبع تكون كمية المذاب عند درجة حرارة معينة:

أقل مما يجب لتسببه

أكبر مما يجب لتسببه

ثابته لا تتغير في جميع درجات الحرارة

تساوي الكمية اللازمة لتسببه

١٢ في المحلول المشبع وعند درجة حرارة ثابتة تكون:

عدد الجسيمات التي تذوب < عدد التي تترسب

كمية المذاب أقل ما يمكن

عدد الجسيمات التي تذوب > عدد التي تترسب

كمية المذاب أكبر ما يمكن

١٣ ذوبان غاز في سائل:

يقبل بزيادة ضغط الغاز وارتفاع درجة الحرارة

يقبل بزيادة ضغط الغاز والتبريد

يزداد بزيادة ضغط الغاز وانخفاض درجة الحرارة

كمية المذاب أكبر ما يمكن

١٤ عند زيادة ضغط غاز للضعف، فان ذوبانية الغاز:

تزداد للضعف

تقل للنصف

تقل للربع

تظل ثابتة

١٥ لتحويل محلول مشبع مكون من (مادة صلبة في سائل) الي محلول فوق المشبع يلزم

تبريد

خفض الضغط

رفع الحرارة

زيادة الضغط

١٦ المحلول الذي يكون فيه معدل سرعة الذوبان ومعدل سرعة التبخر في حالة اتزان ديناميكي، عند درجة حرارة وضغط معين، يعرف بالمحلول:

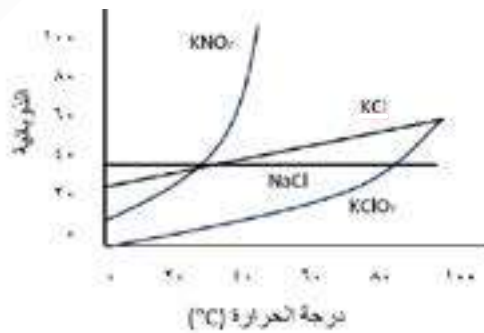
المشبع

غير المشبع

المخفف

فوق المشبع

١٧ لتحويل محلول مشبع مكون من (مادة صلبة في سائل) الي محلول فوق المشبع يلزم



KClO₃

NaCl

KNO₃

KCl

١٨ عند زيادة الضغط الواقع فوق سطح السائل فان ذوبانية الغاز في السائل:

لا تتأثر الذوبانية

تزداد ثم تقل

تزداد

تقل

ضع إشارة (✓) أمام العبارة الصحيحة وإشارة (x) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي:

- (x) < يزداد ذوبان الغاز في السائل بارتفاع درجة الحرارة.
- (x) < الأمطار الاصطناعية تعد من تطبيقات المحاليل المشبعة.
- (✓) < إنتاج سكر النبات يعد من أحد تطبيقات المحاليل فوق المشبعة.
- < يمكن تحويل المحلول غير المشبع لمحلول مشبع بإذابة كميات أخرى من المذاب عند نفس درجة الحرارة.
- (✓) < المحلول المشبع يكون في حالة اتزان ديناميكي بين المحلول والمادة الصلبة غير المذابة عند ثبات درجة الحرارة.
- (✓) < يمكن تحويل المحلول غير المشبع لمحلول مشبع بإذابة كميات أخرى من المذاب عند نفس درجة الحرارة.
- (✓) < المحلول المشبع يكون في حالة اتزان ديناميكي بين المحلول والمادة الصلبة غير المذابة عند ثبات درجة الحرارة.
- (x) < امتزاج ثاني إيثيل إيثر في الماء يعتبر امتزاجاً كلياً.
- (x) < ارتفاع درجة الحرارة يقلل من مقدار ذوبان كلوريد الصوديوم في الماء
- < يمكن تحويل المحلول غير المشبع الي محلول مشبع بإذابة كميات اخري من المذاب عند نفس درجة الحرارة
- (✓) < الحرارة

أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

- < عند طحن المذاب الصلب **تزداد** مساحة السطح المشترك بين المذاب والمذيب مما يسرع من عملية الإذابة.
- < يمكن تسريع عملية الذوبان عن طريق **زيادة** مساحة السطح المشتركة بين المذاب والمذيب بواسطة عملية الطحن.
- < تعبأ زجاجات المشروبات الغازية بغاز CO2 في داخلها تحت تأثير ضغط **مرتفع**.
- < عند فتح زجاجة مياه غازية فان الغاز يتصاعد ويرجع ذلك الي **انخفاض** الضغط الواقع علي الغاز فوق سطح السائل

اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

- 

المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية من المذاب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة ثابتة.
(المحلول المشبع)
- 

المحلول الذي يحتوي على كمية من المذاب زائدة عن الكمية المسموح بها نظرياً. (المحلول فوق المشبع)
- 

كتلة المادة التي تذوب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة معينة لتكون محلولاً مشبعاً.
(الذوبانية)
- عملية يتم فيها تكون ارسب نتيجة تفاعل كيميائي عند مزج محلولين مائيين. (الترسيب)
- الامتزاج الذي يحدث عندما يذوب سائلان كل منهما في الآخر مهما كانت الكمية. (امتزاج كلي)
- الامتزاج الذي يحدث للسوائل شحيحة الذوبان كل منهما في الآخر. (امتزاج جزئي)
- مزيج من سوائل لا يذوب أحدها في الآخر. (سوائل عديمة الامتزاج)
- الطريقة الفضلى لإذابة مذاب على شكل أحجار صغيرة أو كبيرة في مذيب. (الطحن)
- مقياس لكمية المذاب في كمية معينة من المذيب أو المحلول. (تركيز المحلول)
- المحلول الذي يحتوي على تركيز منخفض من المذاب. (محلول مخفف)
- المحلول الذي يحتوي على تركيز مرتفع من المذاب. (محلول مركز)

علل (فسر) ما يلي:

١ عملية الطحن تعتبر الطريقة المثالية لإذابة مذاب موجودة على شكل أحجار صغيرة أو كبيرة.

لأن الطحن يحول المذاب إلى جسيمات صغيرة فتزداد مساحة السطح المشتركة بين المذاب والمذيب.

٢ تزداد غالباً ذوبانية المواد الصلبة بارتفاع درجة الحرارة.

لأن الطاقة الحركية لجزيئات الماء تزداد فتزيد احتمالات تصادم جزيئات الماء بسطح البلورة.

٣ الماء الساخن الذي تعيده المصانع إلى الأنهار يؤثر سلباً على الحياة المائية بها.

لأن الماء الساخن يؤدي لارتفاع درجة حرارة مياه النهر مما يؤدي إلى تقليل تركيز الأكسجين المذاب مما يؤثر سلباً

على الحياة النباتية والحيوانية المائية.

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

لأن يوديد الفضة (له كتلة مولية كبيرة) تعمل على جذب جزيئات الماء مكونة قطرات مائية تعمل بدورها كبلورات بدء التبلور لجزيئات ماء أخرى وهكذا تنمو قطرات الماء وتكبر مع مرور الوقت لتسقط على شكل أمطار او حبات ثلج.

٥ يتغير طعم المشروبات الغازية إذا تركت مفتوحة.

لأنه عند فتح الزجاجاة يقل الضغط الجزئي لغاز CO_2 على سطح المشروب مباشرة فيقل تركيز غاز CO_2 الذائب وتتسرب فقاعات CO_2 من فوهة الزجاجاة، ونتيجة لفقدان غاز CO_2 يتغير طعم المشروبات الغازية.

٦ حدوث التلوث الحراري للانهار عند رمي المصانع المياه الساخنة فيه.

لان ارتفاع درجة حرارة مياه النهر يؤدي الي تقليل تركيز الأوكسجين المذاب ما يؤثر سلباً علي الحياة النباتية والحيوانية.

٦ في الجدول التالي اختر من المجموعة (B) النوع المناسب للمجموعة (A)

إذا علمت ان ذوبانية مادة كلوريد الصوديوم عند درجة حرارة 200C تساوي $(100\text{gH}_2\text{O} / 36.2\text{ g})$

الرقم	المجموعة (A)	المجموعة (B)
2	إذابة (36.2 g) من ماده كلوريد الصوديوم في $(100\text{H}_2\text{O g})$ من الماء عند 20°C	1 - محلول غير مشبع
3	تسخين محلول كلوريد الصوديوم والذي يحتوي على (39 g) منه في $(100\text{H}_2\text{O g})$ ثم تبريد المحلول تدريجياً دون رج أو تقليب.	2 - محلول مشبع
		3 - محلول فوق مشبع

V الجدول التالي يوضح ذوبانية كبريتات الصوديوم في الماء عند درجات حرارة مختلفة

الذوبانية $(\text{g} / 100\text{ g H}_2\text{O})$			المادة
100°C	50°C	20°C	نترات الصوديوم (NaNO_3)
182	114	88	

ماذا يحدث في الحالة التالية:

٨

١ عند بذر السحب التي تحتوي علي كتل من الهواء فوق المشبع ببخار الماء ببلورات من يوديد الفضة ماذا يحدث؟

← تسقط الامطار الصناعية

← **السبب:** تنجذب جزيئات الماء الي انيونات يوديد الفضة مكونة قطرات مائية تعمل كقطرات بدء التبلور لجزيئات الماء الأخرى وهكذا تنمو قطرات الماء وتكبر وتسقط علي شكل امطار

٩ الجمل التالية غير صحيحة اقرأها جيدا وبتمعن ثم أعد كتابتها بحيث تكون صحيحة:

٩

١ يزداد ذوبان الغاز في السائل بارتفاع درجة الحرارة.

يزداد ذوبان الغاز في السائل **بانخفاض** درجة الحرارة

٢ ذوبان غاز الأكسجين في الماء عند ضغط $K_{pa} 104$ أعلى من ذوبانه عند ضغط $K_{pa} 300$

ذوبان غاز الأكسجين في الماء عند ضغط $K_{pa} 104$ **أقل** من ذوبانه عند ضغط $K_{pa} 300$.

٣ يمكن تحويل المحلول غير المشبع الي محلول مشبع بإذابة كميات أخرى من المذيب عند نفس درجة الحرارة

يمكن تحويل المحلول غير المشبع الي محلول مشبع بإذابة كميات أخرى من **المذاب** عند نفس درجة الحرارة

٤ عند زيادة حجم المحلول بالماء المقطر الي ضعف ما كان عليه يقل عدد مولات المذاب الي النصف

عند زيادة حجم المحلول بالماء المقطر الي ضعف ما كان عليه **لا يتغير** عدد مولات المذاب.

٥ الضغط البخاري للماء أقل من الضغط البخاري للمحلول المائي للجلوكوز

الضغط البخاري للماء **أعلى** من الضغط البخاري للمحلول المائي للجلوكوز

٦ تزداد سرعة ذوبان المادة عند تقليل مساحة السطح المشتركة بين المذيب والمذاب

تزداد سرعة ذوبان المادة عند **زيادة** مساحة السطح المشتركة بين المذيب والمذاب

اجب عن الأسئلة التالية:

١٠

١ اشرح ماذا يحدث لذوبانية نترات الصوديوم بارتفاع درجة الحرارة.

تقل بارتفاع درجة الحرارة

٢ أذكر نوع العلاقة بين ذوبانية نترات الصوديوم ودرجة الحرارة؟

علاقة طردية

٣ حدد نوع المحلول الناتج عند إذابة (75 g) من نترات الصوديوم في (100 g) ماء عند (20°C).

محلول غير مشبع

ماذا يحدث في كل من الحالات التالية مع تفسير السبب؟

١ لكمية غاز الأكسجين الذائبة في ماء النهر عند القاء مياه صرف المصانع الساخنة فيها

← الحدث: تقل كمية الغاز

← التفسير: ارتفاع درجة الحرارة يقلل من ذوبانية الغازات في السوائل

اجب عن الأسئلة التالية باستخدام الجدول:

١ المنحني الموضح: يمثل العلاقة بين ذوبانية كلورات البوتاسيوم ودرجة الحرارة

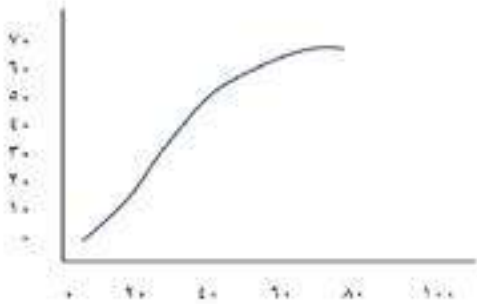
والمطلوب: اكمل العبارات التالية:

← تقل ذوبانية كلورات البوتاسيوم في الماء (الساخن / البارد)

البارد

← عملية ذوبان كلورات البوتاسيوم (ماصة / طاردة) ماصة

للحرارة



← المحلول الذي يحتوي علي (11g / 100 g H2O) من كلورات البوتاسيوم عند 0°C يعتبر محلول (مشبع /

غير مشبع / فوق مشبع) فوق مشبع

← استنتج العلاقة بين ذوبانية كلوريد البوتاسيوم ودرجة الحرارة علاقة طردية

الرسم البياني التالي:

١ يوضح ذوبانية غازي الأكسجين والنيتروجين وهما المكونين الأساسيين للهواء الجوي عند درجات حرارة مختلفة

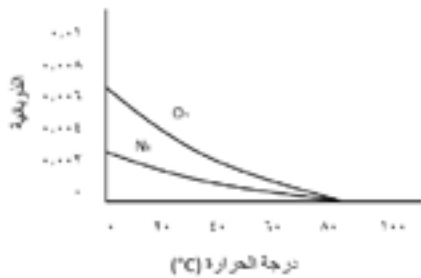
والمطلوب: اكمل العبارات التالية:

← استنتج العلاقة بين ذوبانية غاز الأكسجين ودرجة الحرارة تقل

الذوبانية برفع درجة الحرارة او علاقة عكسية

← ذوبانية غاز الأكسجين في الماء الساخن اقل من ذوبانيته في

الماء البارد



- ◀ ذوبانية غاز النيتروجين في الماء البارد أكبر من ذوبانيته في الماء الساخن
- ◀ ذوبانية غاز الاكسجين في الماء عند 20°C أكبر من ذوبانية غاز النيتروجين عند نفس الدرجة

ما المقصود بكل من:

١٤

- ◀ **الذوبانية:** كتلة المادة التي تذوب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة معينة لتكون محلولاً مشبعاً
- ◀ **المحلول فوق المشبع:** محلول يحتوي علي كمية من المذاب زائدة علي الكمية المسموح بها نظريا عند درجة حرارة معينة

في الجدول التالي اختر من المجموعة (B) النوع المناسب للمجموعة (A):

١٥

إذا علمت ان ذوبانية مادة كلوريد الصوديوم عند درجة حرارة 20°C تساوي 36.2/100 g H₂O

الرقم	مجموعة (A)	الرقم	مجموعة (B)
2	إذابة 36.2g من مادة كلوريد الصوديوم في 100 g من الماء عند حرارة 20°C	1	محلول غير مشبع
3	تسخين محلول كلوريد الصوديوم والذي يحتوي علي 39g منه في 100g من الماء دون ترسبه عند تبريد المحلول.	2	محلول مشبع
		3	محلول فوق مشبع





اختبار
التدرب
وتعلم

تركيب المحاليل

ضع علامة (✓) أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية:

١ محلول كربونات الصوديوم ($\text{Na}_2\text{CO}_3 = 106$) تركيزه (0.1 mol/L) وكتلة المذاب فيه تساوي (21.2 g)، يكون حجمه:

mL 200

L 0.2

L 0.5

L 2

٢ محلول هيدروكسيد صوديوم تركيزه (0.1 m) فإن (100 g) من هذا المحلول تحتوي على عدد من المولات يساوي:

0.1

0.01

1

10

٣ عند إذابة 13.8 g من كربونات البوتاسيوم ($\text{K}_2\text{CO}_3 = 138$) في 500 g من الماء فإن تركيز المحلول الناتج يساوي:

mol/kg 0.2

mol/L2

mol/kg 0.1

mol/L 0.1

٤ أضيف (200 mL) من محلول حمض ما تركيزه (0.2 M) إلى ماء مقطر حتى أصبح حجم المحلول (500 mL) فإن تركيز المحلول الناتج يساوي:

M 0.04

M 0.2

M 0.8

M 0.08

٥ حجم الماء اللازم إضافته إلى (100 mL) من محلول حمض الكبريتيك الذي تركيزه (0.4 M) للحصول على محلول تركيزه (0.2 M) يساوي:

mL 50

mL 200

mL100

MI 400

٦ محلول هيدروكسيد البوتاسيوم كتلته (100 g) وتركيزه (20%) كتليا فتكون كتلة الماء فيه تساوي:

g 80

g 120

g 100

g 20

٧ كتلة حمض الهيدروكلوريك اللازمة لتحضير محلول تركيزه (45%) كتليا وكتلته (100 g) تساوي:

g 100

g 45

g 55

g 145

٨ كتلة كربونات الصوديوم الهيدروجينية ($\text{NaHCO}_3 = 84$) المذابة في محلول حجمه (mL 250) وتركيزه (M 0.1) تساوي:

g 2.1

g 21

g 210

g 33.6

٩ عدد مولات (Na_2SO_4) في محلولها المائي الذي تركيزه (M 0.4) وحجمه (mL 500) تساوي:

mol 0.2

mol 20

mol 0.4

mol 0.8

١٠ إذا علمت أن ($\text{H} = 1$, $\text{O} = 16$, $\text{Na} = 23$) فإن تركيز المحلول الناتج عن إذابة (g 20) من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) في الماء لتكوين لتر من المحلول يساوي:

M 2

M 0.5

M 10

M 0.2

١١ محلول لحمض النيتريك (HNO_3) يحتوي على (63%) كتليا منه حمض نقي فإن مولالية المحلول تساوي: ($\text{H} = 1$, $\text{N} = 14$, $\text{O} = 16$):

63.3

27.03

0.03

2.703

١٢ محلول الحمض النيتريك ($\text{HNO}_3 = 63$) تركيزه 70% m/m فيكون تركيزه بالمولال يساوي:

11.11

47.6

37.03

6.8

١٣ عند إذابة 46g من الإيثانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{O} = 46$) في 72 g من الماء ($\text{H}_2\text{O} = 18$) فإن الكسر المولي للماء:

0.8

0.08

0.06

0.2

١٤ أضيف (mL 200) من محلول حمض ما تركيزه (M 0.2) إلى ماء مقطر حتى أصبح حجم المحلول (mL 500) فإن تركيز المحلول الناتج يساوي:

M 0.04

M 0.08

M 0.2

M 0.8

١٥ أضيف (mL 150) من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه (M 0.2) إلى (mL 150) من الماء المقطر فإن تركيز المحلول الناتج يساوي:

M 0.04

M 0.2

M 0.1

M 0.2

١٦ حجم الماء اللازم إضافته إلى (100 mL) من محلول حمض الكبريتيك الذي تركيزه (0.4 M) للحصول على محلول تركيزه (0.2 M) يساوي:

mL 200

mL 50

mL 100

mL 400

١٧ حجم الماء اللازم إضافته إلى 400 mL من محلول اليوريا الذي تركيزه 0.2 M ليصبح تركيزه 0.08 M يساوي:

mL 400

mL 800

mL 600

mL 1000

١٨ كتلة كربونات الصوديوم ($\text{Na}_2\text{CO}_3 = 106 \text{ g/mol}$) اللازمة للحصول على محلول تركيزه (0.5 M) وحجمه (0.25 L) تساوي:

g 13.25

g 0.125

g 53

g 106

١٩ خفف (10 mL) من الكحول النقي بالماء ليعطي محلولاً حجمه (100 mL)، فإن النسبة المئوية الحجمية للكحول في المحلول هي:

50 %

10 %

90 %

2.5 %

٢٠ يوضح ملصق علي زجاجة ماء الأكسجين (مطهر) ان تركيزه 3% (V/V)، فإن حجم ماء الأكسجين (H_2O_2) الموجودة في زجاجة حجمها 600 mL من هذا المحلول، يساوي:

1.8 mL

18 mL

1.2 mL

12 mL

٢١ خففت عينة حجمها (34 mL) من الاسيتون النقي بالماء ليصل حجمها إلى (680 mL) فإن النسبة المئوية الحجمية للعينة هي:

10 %

5 %

7.5 %

2.5 %

٢٢ عدد مولات كبريتات الصوديوم (Na_2SO_4) في محلولها المائي الذي تركيزه (0.4 M) وحجمه (500 cm^3) تساوي:

0.8 mol

20 mol

0.2 mol

0.4 mol

٢٣ محلول حمض هيدروكلوريك حجمه (100 mL) وتركيزه (1M) خفف بالماء المقطر حتي اصبح التركيز (M 0.1) فان حجم الحمض الناتج يكون مساويا:

1000 mL

900 mL

200 mL

100 mL

ضع إشارة (✓) أمام العبارة الصحيحة وإشارة (x) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي:



(x)

عند تخفيف محلول مركز بالماء المقطر يقل عدد مولات المادة المذابة في المحلول.

عند زيادة تركيز محلول مادة غير إلكتروليتي وغير متطايرة يزيد كل من درجة الغليان ودرجة



(x)

التجمد.

عند زيادة حجم المحلول بالماء المقطر الى ضعف ما كان عليه يقل عدد مولات المذاب الى

(x)

النصف.

إذابة 2 mol من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH= 40) في 1000g ماء ينتج محلول

(✓)

تركيزه (2m)

محلولين متساويين في الحجم فإن المحلول المركز فيهما هو الذي يحتوي على عدد مولات

(✓)

مذاب أكبر.

عند إذابة مادة غير متطايرة في مذيب سائل فإن مقدار الارتفاع في درجة غليان المحلول يزداد

(✓)

بزيادة تركيز المحلول بالمول/كجم.

(x)

عند تخفيف محلول مركز بالماء المقطر يقل عدد مولات المادة المذابة في المحلول.

مقدار الانخفاض في درجة تجمد محلول غير إلكتروليتي وغير متطاير تركيزه 2m يساوي مقدار

(✓)

الانخفاض في درجة تجمد محلول آخر غير إلكتروليتي وغير متطاير له نفس التركيز المولي.

(✓)

مجموع الكسور المولية لمكونات المحلول تساوي الواحد دائما.



(✓)

عند تساوي محلولين في الحجم فان المحلول المركز هو الذي يحتوي على عدد مولات اكبر



(x)

عند تحضير محلول مخفف، فان العدد الكلي لمولات المذاب في المحلول تقل

- ← عند تخفيف محلول مائي مركز لمادة ما بالماء فإن عدد مولات المادة بعد التخفيف يساوي عدد مولات المادة قبل التخفيف في المحلول.
- ← كتلة حمض الكبريتيك ($H_2SO_4 = 98$) اللازمة للحصول على محلول حجمه 1L وتركيزه (0.25M) تساوي 24.5 g
- ← أذيب (4g) من هيدروكسيد الصوديوم ($NaOH = 40$) في محلول حتى أصبح تركيزه (0.4 M) فيكون حجمه 0.25 L
- ← إذا كان تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم يساوي (0.5M) فإن كتلة هيدروكسيد الصوديوم NaOH المذابة في لتر من المحلول تساوي 20g ($O = 16, H = 1, Na = 23$)
- ← عدد مولات كلوريد الصوديوم المذابة في محلول مائي منه تركيزه (0.4 mol/L) وحجمه (500cm³) تساوي 0.2 mol
- ← إذا أضيف 400 mL من الماء المقطر إلى 200 mL من محلول حمض HCl تركيزه 0.15 M فإن تركيز المحلول الناتج يساوي 0.05 M
- ← حجم الماء اللازم إضافته إلى 300 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم الذي تركيزه 0.3 M ليصبح تركيزه 0.1 M يساوي 600 mL
- ← حجم محلول KOH الذي تركيزه 2M واللازم لتحضير محلول حجمه 100 mL مولارته 0.4 M يساوي 20 mL
- ← كتلة كربونات الصوديوم ($Na_2CO_3 = 106$) اللازمة لتحضير محلول حجمه 200 cm³ وتركيزه 0.1 M تساوي 2.12 g
- ← إذ كان تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم يساوي 0.5M فإن كتلته المذابة في لتر من المحلول تساوي 20 g ($O = 16, H = 1, Na = 23$).
- ← محلول مائي لكلوريد الصوديوم تركيزه 0.4 mol/L وحجمه 3500 cm³ فيكون عدد مولات كلوريد الصوديوم المذابة في المحلول تساوي 0.2 mol

◀ إذا علمت أن (Cl = 35.5, Na = 23) فعند إذابة 85.5g من كلوريد الصوديوم في الماء وإكمال حجم

بالماء المقطر لتكوين لتر من المحلول فإن تركيز المحلول الناتج يساوي **M 0.1**

◀ إذا حضر محلول بإذابة 4.9 g من حمض الكبريتيك ($H_2 SO_4 = 98$) في قليل من الماء ثم أكمل

المحلول بالماء حتى أصبح حجمه $500cm^3$ فإن مولارية المحلول تساوي **M0.1**

◀ محلول لحمض الأسيتيك ($CH_3 COOH = 60$) في الماء تركيزه (5%) كتليا فإن تركيزه بالمولالي يساوي

m0.87

◀ كتلة الماء اللازمة لتحضير محلول تركيزه 0.5m ويحتوي 8g من هيدروكسيد الصوديوم ($NaOH = 40$)

تساوي **400 g**

◀ إذا كانت كتلة الماء في 20 mol من محلول الإيثانول في الماء تساوي 270 g فإن كتلة الإيثانول في هذا

المحلول تساوي **230 g** ($C_2 H_5 OH = 46, H_2O = 18$)

◀ محلول يحتوي 18 g من الجلوكوز (كتلة المول له = 180) في 10 mol من المحلول فيكون عدد مولات الماء

في هذا المحلول يساوي **9.9 mol**

◀ إذا أضيف 400 ml من الماء المقطر إلى 200 ml من محلول حمض HCl تركيزه 0.15 M فإن تركيز

المحلول الناتج **0.05 M**.

◀ حجم الماء اللازم إضافته إلى 300 ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم الذي تركيزه 0.3 M ليصبح

تركيزه 600 ml يساوي **0.1 M**

◀ عدد المليلترات من محلول KOH مولارته 2 M لتحضير 100 ml KOH مولارته 0.4 M يساوي

20 ml

◀ عند إضافة 500g من الماء إلى محلول مائي هيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه 0.3 m فإن تركيز المحلول

يصبح **0.2**

◀ محلول حمض تركيزه (0.2 M) وحجمه (200 mL) أضيف إليه ماء مقطر فاصبح حجم المحلول (500

mL) فيكون التركيز المولاري للمحلول الناتج يساوي **0.08 M**

◀ عند إذابة (8 g) من هيدروكسيد الصوديوم ($NaOH = 40$) في (400 g) من الماء فإن التركيز المولاري

للمحلول يساوي **0.5 m**.



◀ حجم محلول كلوريد الصوديوم 2M واللازم تخفيفه لتحضير محلول حجمه 500 mL وتركيزه

M 0.5 يساوي mL 125

اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

ع



(المولارية أو التركيز المولاري)

◀ عدد مولات المذاب في 1 L من المحلول.

(التركيز المولالي، المولالية)

◀ عدد مولات المذاب في 1 Kg من المذيب.

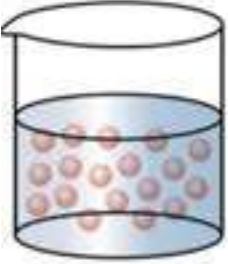

(محلول قياسي)

◀ المحلول المعلوم تركيزه بدقة.



الاناءين في الجدول التالي وهما فارغين حجمهما متساو. المحلولين في كل منهما يحتوي على نفس الكتلة من السكر عند درجة حرارة معينة. والمطلوب: أكمل الفراغات في الجدول التالي حسب المطلوب:

0

		وجه المقارنة
أقل	أكبر	حجم المحلول (أكبر - أقل - نفس الحجم)
أكبر	أقل	تركيز المحلول (أكبر - أقل - نفس التركيز)
مركز	مخفف	نوع المحلول (مركز - مخفف)
أكبر	أقل	درجة الغليان (أكبر - أقل)
أقل	أكبر	درجة التجمد (أكبر - أقل)

ادرس الجدول التالي الذي يمثل محاليل مختلفة التركيز من للجلوكوز ($C_6H_{12}O_6=180$) g/mol والمطلوب إكمال الجدول حسب المطلوب فيه:



6

M	VL	N	Ms
0.5	0.2	0.1	18
1	2	2	360
0.5	1	0.5	90



الجملة التالية غير صحيحة اقرأها جيدا وبتمعن ثم أعد كتابتها بحيث تكون صحيحة:

٧

١ عند إذابة 2 mol من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH = 40) في 100g ماء. ينتج محلول تركيزه (2m)

عند إذابة 2 mol من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH = 40) في 100g ماء. ينتج محلول تركيزه (20 m)

٢ محلولين متساويين في الحجم فإن المحلول المركز فيهما هو الذي يحتوي على عدد جرامات مذاب أكبر

محلولين متساويين في الحجم فإن المحلول المركز فيهما هو الذي يحتوي على عدد مولات مذاب أكبر

احسب التركيز بالمولارية للمحلول الناتج عن إذابة 4g من هيدروكسيد الصوديوم (g/mol NaOH=40) في 100mL من المحلول.

٨

$$M = \frac{m_s}{V_1 \times M_{WT}} = \frac{4}{0.1 \times 40} = 1M$$

٩ محلول قياسي لكاربونات الصوديوم حجمه (100mL) وتركيزه (0.5 M) احسب حجم الماء اللازم اضافته إليه للحصول على محلول تركيزه (0.1 M)

٩

$$M_1 \times v_1 = M_2 \times v_2$$

$$100 \times 0.5 = 0.1 \times v_2$$

$$v_2 = 500 \text{ ml}$$

$$V = v_2 \times v_1 = 500 - 100 = 400 \text{ ml}$$

حل المسائل التالية:

١٠

١ عند إذابة 20 g من أكسيد المغنسيوم (MgO = 40) في كمية من الماء (H2O = 18) بحيث تصبح كتلة المحلول 90 g والمطلوب:

احسب مولالية المحلول:

$$\text{Kg مذيب} = 90 - 20 = \frac{70}{1000} = 0.07 \text{ Kg}$$

$$m = \frac{ms}{\text{Kg} \cdot M_{WL}} = \frac{20}{0.07 \times 40} = 7.14 \text{ m}$$

اكمل خريطة المفاهيم التالية:

١١

- < توصل التيار في حالة المحلول والمصهور
- < توصل التيار في حالة المصهور فقط
- < كلوريد البوتاسيوم
- < كبريتات الباريوم

المركبات الالكتروليية

توصل التيار في حالة المصهور

كبريتات الباريوم

توصل التيار في حالة المحلول والمصهور

كلوريد البوتاسيوم

ما المقصود بكل من:

١٢

- < المولارية (التركيز المولاري): عدد مولات المذاب في L 1 من المحلول.





اختبار
الكثروني
تدرب
و تعلم

الحسابات المتعلقة بالخواص المجمععة للمحاليل

ضع علامة (✓) أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية:

١

١ 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

٢ تركيز مادة جليكول الإيثيلين اللازم إضافته إلى ماء رادياتير السيارة للحصول على أعلى درجة الغليان وأقل درجة تجمد للمحلول فيه لزيادة كفاءة عمل الرادياتير، هو:

3 m

2 m

0.5 m

0.1 m

٣ محلول السكر الذي له أقل درجة تجمد هو الذي تركيزه:

1 m

2 m

0.5 m

0.1 m

٤ مقدار الانخفاض في درجة تجمد محلول اليوريا بالماء تركيزه (1m) يساوي مقدار الانخفاض في درجة تجمد:

محلول السكر تركيزه (1m)

محلول السكر تركيزه (5m)

محلول السكر تركيزه (2m)

محلول السكر تركيزه (0.5m)

٥ محلول مائي لمادة غير متطايرة وغير إلكتروليتيّة تركيزها (1.327m) و K_f للماء يساوي 1.86 C.kg/° فإن درجة تجمد هذا المحلول تساوي:

$-2.47 \text{ }^\circ\text{C}$

$-0.752 \text{ }^\circ\text{C}$

$-4.59 \text{ }^\circ\text{C}$

$0.61 \text{ }^\circ\text{C}$

٦ محلول للجلوكوز في الماء فإن المحلول الذي يكون له أقل ضغط بخاري من بين المحاليل التالية هو المحلول الذي يكون الكسر الجزيئي فيه:

للجلوكوز يساوي 0.8

للماء يساوي 0.8

للجلوكوز يساوي 0.85

للماء يساوي 0.5



٧ إذا علمت أن محلول اليوريا في الماء والذي تركيزه (0.1m) يغلي عند (100.0512°C) فإن ثابت الغليان للماء يساوي:

0.512°C/m

0.0512°C/m

512°C/m

5.12°C/m

٨ أذيب (36g) من مادة غير إلكتروليزية وغير متطايرة في (800g) من الماء فكانت درجة غليان المحلول (100.128°C) فإن الكتلة المولية لهذه المادة تساوي: (ثابت غليان الماء 0.512°C/m):

90g

180g

0.18g

115.2g

٩ إذا علمت أن ثابت الغليان للماء يساوي (0.512°C/m) فإن المحلول المائي للسكر الذي تركيزه (2m) يغلي عند درجة حرارة:

101.024°C

100°C

1.024°C

98.96°C

١٠ إذا علمت أن محلول اليوريا في الماء الذي تركيزه (2m) يتجمد عند (-3.72°C) فإن ثابت التجمد للماء (K_{fp}) يساوي:

0.93°C/m

1.86°C/m

3.72°C/m

100.86°C/m



١١ عند إضافة القليل من مادة غير متطايرة وغير الكتروليتية إلى الماء:

تنخفض درجة التجمد عن 0°C

لا تتغير الخواص الفيزيائية للماء

تنخفض درجة الغليان عن 100°C

ترتفع درجة التجمد عن 0°C



١٢ درجة غليان محلول مائي لليوريا تركيزه 0.5 m (ثابت الغليان للماء هو $0.512^{\circ}\text{C.kg/mol}$) يساوي:

100.256°C

100°C

-100.256°C

-100°C

٣ ضع إشارة (✓) أمام العبارة الصحيحة وإشارة (x) أمام العبارة الخاطئة لكل مما يلي:

← الخواص المجمعة للمحاليل تتأثر بعدد جسيمات المذاب بالنسبة لعدد جزيئات المذيب ولا تتأثر بنوع جسيمات المذاب.

← الضغط البخاري للمحلول يقل بزيادة تركيز المذاب غير المتطاير فيه.

(✓)

(✓)

- (✓) < الضغط البخاري للماء أكبر من الضغط البخاري للمحلول المائي للجلوكوز.
- < قدار الانخفاض في درجة تجمد محلول غير إلكتروليتي وغير متطاير تركيزه 2m يساوي مقدار الانخفاض في محلول آخر غير إلكتروليتي وغير متطاير له نفس التركيز المولالي.
- (✓) < الخواص المجمعة للمحاليل تتأثر بعدد جسيمات المذاب بالنسبة لعدد جزيئات المذيب ولا تتأثر بنوع جسيمات المذاب.
- (x) < زيادة تركيز محلول مادة غير إلكتروليتي وغير متطايرة يزيد كل من درجة الغليان ودرجة التجمد.
- (✓) < يتناسب الضغط البخاري للمحلول تناسباً طردياً مع الارتفاع في درجة الغليان.
- (✓) < الضغط البخاري للماء أكبر من الضغط البخاري للمحلول المائي للجلوكوز.
- (x) < بزيادة تركيز محلول السكر في الماء ترتفع كل من درجة غليانه ودرجة تجمده.
- < درجة غليان محلول الجلوكوز الذي تركيزه 0.5 m اعلي من درجة غليان المحلول نفسه الذي تركيزه 0.1 m
- (✓) < يقل الضغط البخاري للمحلول عن الضغط البخاري للسائل النقي عند درجة الحرارة نفسها
- (✓) < يتناسب مقدار الارتفاع في درجة الغليان تناسباً طردياً مع التركيز المولالي

أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

٣

- < الضغط البخاري للماء النقي أكبر من الضغط البخاري لمحلول الجلوكوز.
- < درجة غليان الماء النقي أقل من درجة غليان المحلول المائي لأي مادة غير إلكتروليتي وغير متطايرة.
- < الضغط البخاري لثنائي إيثر أقل من الضغط البخاري للماء عند نفس درجة الحرارة.
- < درجة تجمد المحلول المائي للسكر أقل من درجة تجمد الماء النقي.
- < إذا كان ثابت التجمد للماء K_{fp} يساوي $(1.86 \text{ C.kg / mol}^\circ)$ فإن درجة تجمد محلول مائي للسكر تركيزه 0.1 m تساوي -0.186 C°
- < إذا كان ثابت الغليان للماء K_{bp} يساوي $(0.512 \text{ C.kg / mol}^\circ)$ وأن درجة غليان محلول مائي لمادة غير إلكتروليتي يساوي 100.256 C° فإن تركيز المحلول يساوي 0.5m
- < درجة غليان محلول السكر الذي تركيزه 0.4m أكبر من درجة غليان نفس المحلول الذي تركيزه 0.1m
- < الخواص المجمعة للمحاليل تعتمد على عدد جسيمات المذاب في كمية معينة من المذيب.

- عند إذابة مادة غير الكتروليتية وغير متطايرة في سائل فإن الضغط البخاري للمحلول يكون أقل من الضغط البخاري للسائل النقي عند درجة الحرارة نفسها.
- إذا كان سكر الجلوكوز ($C_6H_{12}O_6$) وسكر السكروز ($C_{12}H_{22}O_{11}$) مادتين غير إلكترويتين وغير متطايرتين فإن درجة غليان محلول الجلوكوز الذي تركيزه (0.5 m) تساوي درجة غليان محلول السكروز الذي له نفس التركيز.
- إذا كانت قيمة ثابت الغليان للماء هي ($0.512^\circ C/m$) فإن درجة غليان محلول مادة غير إلكترويتية وغير متطايرة في الماء تركيزه (0.2m) تساوي $100.1024^\circ C$

اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

ع

- التغيرات التي تحدث للخواص الفيزيائية للسائل المذيب عند إضافة المذاب إليه. (الخواص المجمععة للمحاليل)
- الخواص التي تتأثر بعدد جزيئات المذاب بالنسبة إلى عدد جزيئات المذيب ولا تتأثر بنوعها.



(الخواص المجمععة للمحاليل)

- ضغط البخار على السائل عند حدوث حالة اتزان بين السائل وبخاره عند درجة حرارة



(الضغط البخاري)

معينة.



(ثابت الغليان المولالي)

- التغير في درجة غليان محلول تركيزه المولالي واحد لمذاب جزيئي غير متطاير.



(ثابت التجمد المولالي)

- التغير في درجة تجمد محلول تركيزه المولالي واحد لمذاب جزيئي غير متطاير g

علل (فسر) ما يلي:

و

1 عند إذابة مادة غير متطايرة وغير الكتروليتية في مذيب سائل يقل الضغط البخاري للمحلول الناتج عن الضغط البخاري للسائل النقي. أو الضغط البخاري لمحلول يحتوي على مذاب غير متطاير وغير إلكترويتي أقل من الضغط البخاري للمذيب النقي.



لأن بعض جسيمات المذاب تحل محل بعض جزيئات المذيب الموجودة على سطح المحلول وبالتالي يقل عدد جزيئات المذيب التي يمكنها الانطلاق إلى الحالة الغازية فيقل في هذه الحالة الضغط البخاري للمحلول عن الضغط البخاري للسائل النقي.

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

لأن كلاهما من المركبات غير الكتروليتية وغير المتطايرة وتركيزهما متساوي، ولأن الضغط البخاري لا يعتمد على نوع المذاب وإنما يعتمد على عدد جسيماته (تركيزه) بالمحلول ولأن تركيز المحلولين متساوي فإن الضغط البخاري للمحلولين أيضاً متساوي.

٣ يضاف جليكول الايثلين (مادة مضادة للتجمد) إلى نظام تبريد السيارات.

لأنه مادة غير متطايرة وغير الكتروليتية تعمل على خفض درجة تجمد المحلول وارتفاع درجة غليانه مما يزيد من كفاءة التبريد.

٤ في المناطق القطبية الباردة جدا يتم رش الطرقات بالملح شتاءً.

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

٦ قارن بين كل من الأزواج التالية:

وجه المقارنة	محلول لمركب جزيئي غير متطاير تركيزه 0.2 m	محلول لمركب جزيئي غير متطاير تركيزه 0.4 m
درجة الغليان (أكبر - أقل)	أقل	أكبر

وجه المقارنة	m محلول مائي للجلوكوز 0.4	m محلول مائي للجلوكوز 0.2
درجة الغليان (أكبر - أقل)	أكبر	أقل

٧ قام احد الطلاب بتحضير محلول من السكر وترك الكأس الاخر به ماء نقي كما هو موضح بالجدول والمطلوب اكمال الفراغات بالجدول بما يناسبها:

محل	محل	
ماء نقي	محلول	
		
أقل	أكبر	درجة الغليان (أكبر - أقل)
أكبر	أقل	درجة التجمد (أكبر - أقل)

٨ ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية مع التفسير:

١ إعادة الماء الساخن المستخدم في تبريد معدات المصانع إلى الأنهار مرة أخرى.

◀ التوقع: يحدث تلوث حراري لياه الأنهار يؤثر سلبا على الحياة المائية.

◀ التفسير: لأن الماء الساخن يؤدي لرفع درجة حرارة مياه النهر مما يؤدي إلى تقليل تركيز الأكسجين المذاب فيؤثر سلبا على الحياة المائية

٩ ماذا المقصود بثابت التجمد؟

التغير في درجة تجمد محلول تركيزه المولالي واحد مولالي لمذاب جزيئي وغير متطاير.

أجب عن الأسئلة الآتية:

١ أذيب (45g) من سكر الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ في (500g) من الماء فإذا كان ثابت الغليان للماء يساوي (0.52 $^{\circ}C \cdot kg / mol$) احسب درجة غليان المحلول الناتج. (C = 12 , H = 1 , O = 16)

$$M_{wt} = (6 \times 12) + (12 \times 1) + (6 \times 16) = 180g/mol$$

$$n = m_s / M_{wt} = 45g / 180g/mol = 0.25 mol$$

$$m = n / K_{g_{solvent}}$$

$$m = 0.25 / 0.5 K_g = 0.5 mol/Kg$$

$$\Delta T_{bp} = K_{bp} \times m = 0.52 \times 0.5 = 0.26^{\circ}C$$

$$درجة\ غليان\ المحلول = 100 + 0.26 = 100.26^{\circ}C$$

٢ حضر محلول بإذابة (20.8g) من النفثالين $C_{10}H_8$ في (100g) من البنزين C_6H_6 فإذا علمت أن درجة غليان البنزين النقي (80.1 $^{\circ}C$) درجة تجمد البنزين النقي (5.5 $^{\circ}C$) والمطلوب:

◀ حساب درجة تجمد المحلول إذا علمت أن ثابت تجمد البنزين $K_{fp} = 5.2^{\circ}C \cdot kg / mol$

$$n = m_s / M_{wt} = 20.8 / 128 = 0.1625 mol$$

$$m = n / K_{g_{solvent}} = 0.1625 / 0.1 Kg = 1.625 mol/Kg$$

$$\Delta T_{fp} = K_{fp} \times m = 5.2 \times 1.625 = 8.45^{\circ}C$$

$$درجة\ تجمد\ المحلول = 5.5 \times 8.45 = -2.95^{\circ}C$$

حساب درجة غليان المحلول إذا علمت أن ثابت غليان البنزين $K_{fp} = 2.53 \text{ } ^\circ\text{C.kg / mol}$

$$\Delta T_{fp} = K_{fp} \times m = 2.53 \times 1.625 = 4.11 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{درجة غليان المحلول} = 80.1 + 4.11 = 84.21 \text{ } ^\circ\text{C}$$

٣ يستخلص كحول اللورايل من زيت جوز الهند ويستخدم في صناعة المنظفات الصناعية محلول مكون من 5g من كحول اللورايل و(10g) من البنزين يغلي عند ($80.87 \text{ } ^\circ\text{C}$) فإذا كانت درجة غليان البنزين النقي ($80.1 \text{ } ^\circ\text{C}$) وثابت الغليان للبنزين = ($2.53 \text{ } ^\circ\text{C.kg / mol}$) والمطلوب: احسب الكتلة الجزيئية للكحول.

$$\Delta T_{fp} = 80.1 - 80.87 = 0.77 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_{fp} = K_{bp} \times m$$

$$m = 0.77 / 2.53 = 0.304 \text{ mol/Kg}$$

$$n = m \times K_{g_{\text{solvent}}} = 0.304 \times 0.01 = 0.003 \text{ mol}$$

$$M_{wt} = m_s / n = 5 / 0.003 = 1666.6 \text{ g/mol}$$

٤ مادة كتلتها الجزيئية هي (254 g/mol) أذيت كتلة معينة منها في (45 g) إيثر فكان الارتفاع في درجة الغليان ($0.585 \text{ } ^\circ\text{C}$) احسب كتلة هذه المادة إذا علمت أن ثابت الغليان للإيثر = $2.16 \text{ } ^\circ\text{C.kg/mo}$

$$\Delta T_{fp} = K_{bp} \times m$$

$$m = 0.585 / 2.16 = 0.27 \text{ mol/Kg}$$

$$m_s = m \times M_{wt} \times K_{g_{\text{solvent}}} = 0.27 \times 254 \times 0.045 = 3.1 \text{ g}$$

٥ إذا علمت أن محلول اليوريا في الماء الذي تركيزه (0.1 mol / kg) يغلي عند ($100.052 \text{ } ^\circ\text{C}$) فاحسب قيمة ثابت الغليان للماء.

$$\Delta T_{fp} = 100.052 - 100 = 0.052 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_{fp} = K_{bp} \times m$$

$$K_{bp} = 0.052 / 0.1 = 0.52 \text{ } ^\circ\text{C.Kg/mol}$$

٦ احسب كتلة الجليسرول $C_3H_8O_3$ اللازم إذابتها في (500g) من الماء لكي يغلي المحلول الناتج عند $(100.208^\circ C)$ علماً بأن: (ثابت غليان الماء = $0.52^\circ C \cdot kg / mol$, $C = 12$, $O = 16$, $H = 1$)

$$M_{wt} = (3 \times 12) + (1 \times 8) + (3 \times 16) = 92 \text{ g/mol}$$

$$\Delta T_{fp} = 100.208 - 100 = 0.208^\circ C$$

$$\Delta T_{fp} = K_{bp} \times m$$

$$m = 0.208 / 0.52 = 0.4 \text{ mol/Kg}$$

$$m_s = m \times M_{wt} \times Kg_{solvent} = 0.4 \times 92 \times 0.5 = 18.4 \text{ g}$$

٧ أذيب (2.5g) من مادة صلبة غير الكتروليتية غير متطايرة في (72g) من مذيب فتجمد المحلول عند $4.79^\circ C$ احسب الكتلة الجزيئية للمذاب علماً بأن درجة تجمد المذيب النقي ($5.5^\circ C$) وأن ثابت التجمد لهذا المذيب يساوي ($5.1^\circ C \cdot kg / mol$).

$$\Delta T_{fp} = 5.5 - 4.79 = 0.71^\circ C$$

$$\Delta T_{fp} = K_{fp} \times m$$

$$m = 0.71 / 5.1 = 0.14 \text{ mol/Kg}$$

$$m_s = m \times M_{wt} \times Kg_{solvent}$$

$$M_{wt} = 2.5 / 0.14 \times 0.072 \text{ Kg} = 248 \text{ g/mol}$$

٨ أذيب (6.67g) من مادة غير إلكتروليتية وغير متطايرة في (20g) من الماء وتم تعيين درجة غليان المحلول فوجد أنها تساوي ($100.5^\circ C$) فما الكتلة المولية لهذه المادة؟ علماً بأن ثابت الغليان للماء يساوي ($0.512^\circ C/m$)

$$\Delta T_{fp} = 100.5 - 100 = 0.5^\circ C$$

$$\Delta T_{bp} = K_{bp} \times m$$

$$m = 0.5 / 0.25 = 0.96 \text{ mol/kg}$$

$$m_s = m \times M_{wt} \times Kg_{solvent}$$

$$M_{wt} = 6.67 / (0.96 \times 0.02) = 347.4 \text{ g/mol}$$

٩ اذيب 49.63g من مركب غير الكتروليتي في 1kg ماء فاذا علمت أن درجة تجمد المحلول -0.27°C وثابت تجمد الماء ($1.86^{\circ}\text{C} / \text{mol} \cdot \text{kg}$) احسب:

الكثافة المولية للمذاب <

التركيز المولالي <

$$\Delta T_{fp} - (0) - (-0.27) = 0.27^{\circ} = K_{fp} \times m \quad m = 0. \frac{27}{1.86} = 0.145m$$

$$\Delta T_{fp} = \frac{K_{fp} \times m_s}{Kg \times M_{wt}} \quad 0.27 = \frac{1.86 \times 49.63}{1 \times M_{wt}} \quad M_{wt} = \frac{1.86 \times 49.63}{1 \times 0.27}$$

$$= 341.895 \text{ g/mol}$$

١٠ مادة كتلتها الجزيئية هي (254g/mol) أذيت كتلة معينة منها في (100g) من الماء فكانت درجة غليان المحلول (100.585°C) احسب كتلة هذه المادة إذا علمت أن ثابت الغليان للماء = $0.512^{\circ}\text{C}/m$

$$\Delta T_{fp} = T_{bp \text{ solution}} - T_{bp \text{ (solvent)}}$$

$$\Delta T_{fp} = 100.585 - 100 = 0.585^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_{bp} = K_{bp} \times m$$

$$m = \frac{0.585}{0.512} = 1.14 m$$

$$m = \frac{n}{kg}$$

$$n = 1.14 \times 0.1 = 0.114 \text{ mol}$$

$$m_s = n \times M_{wt} = 0.114 \times 254 = 28.956 \text{ g}$$

١١ اذيب (18g) من الجلوكوز $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ في (400g) من الماء فإذا كان ثابت الغليان للماء يساوي ($0.512^{\circ}\text{C}/m$) احسب درجة غليان المحلول الناتج. ($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16$)

$$M_{wt} = (6 \times 12) + (12 \times 1) + (6 \times 16) = 180 \text{ g/mol}$$

$$n = m_s / M_{wt} = 18 \text{ g} / 180 \text{ g/mol} = 0.1 \text{ mol}$$

$$m = n / Kg_{\text{solvent}}$$

$$m = 0.1 / 0.4 = 0.25 m$$

$$\Delta T_{bp} = K_{bp} \times m = 0.512 \times 0.25 = 0.128^{\circ}\text{C}$$

$$\text{درجة الغليان} = 100 + 0.128 = 100.128^{\circ}\text{C}$$

١٣ تنخفض درجة تجمد محلول مائي لمذاب جزيئي غير متطاير عن الماء النقي الي عندما يذاب (16.9g) منه في من (250g) الماء.

◀ والمطلوب: حساب الكتلة المولية للمذاب علماً بان ثابت التجمد للماء $1.86^{\circ}\text{C}/\text{m}$

$$\Delta T_{tp} = 0 - (-0.744) = 0.744^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_{tp} = K_{fp} \cdot m = K_{fp} \cdot \frac{ms}{Mwt \cdot kg}$$

$$Mwt = K_{fp} \cdot \frac{ms}{\Delta T_{fp} \cdot kg} = 1.86 \times \frac{16.9}{0.744 \times 0.25} = 169 \text{ g/mol}$$

١٣ محلول يحتوي علي 33.8g من مركب جزيئي وغير متطاير في 500g من الماء، درجة تجمده (-0.744°C) ، (علماً بان ثابت التجمد للماء يساوي $1.86^{\circ}\text{C}/\text{m}$)، احسب الكتلة المولية لهذا المذاب

$$K_g \text{ للمذيب} = 500 \text{ g} = 0.5 \text{ kg} \quad , \quad mg = 33.8 \text{ g}$$

$$\Delta T_{fp} = 0 - (-0.744) = 0.744^{\circ}\text{C} \quad , \quad K_{fp} = 1.86$$

$$\Delta T_{fp} = \frac{K_{fp} \times ms}{kg \times M.wt}$$

$$Mwt = 169 \text{ g/mol}$$

ما المقصود بكل من:

٨

١ الخواص المجمععة للمحاليل:

تغيير الخواص الفيزيائية عند إضافة مذاب الي مذيب او التغير في انخفاض الضغط البخاري وارتفاع درجة الغليان وانخفاض درجة التجمد عند إضافة مذاب الي مذيب





اختبار
الالكتروني
تدرب
و تعلم

التغيرات الحرارية

ضع علامة (✓) أمام أنسب عبارة تكمل كل جملة من الجمل التالية:

١ في التفاعل التالي $2\text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ إذا كان مجموع المحتويات الحرارية للمواد الناتجة يساوي، - 1767 kJ وحرارة التكوين القياسية لكاربونات الصوديوم الهيدروجينية تساوي، - 948 kJ / mol فإن قيمة ΔH لهذا التفاعل تساوي:

(kJ 819 +) والتفاعل ماص للحرارة.

(kJ 129 +) والتفاعل ماص للحرارة.

(kJ 129 +) والتفاعل طارد للحرارة

(kJ 819 +) والتفاعل طارد للحرارة

٢ جميع العبارات التالية صحيحة طبقاً للمعادلة الحرارية التالية عدا واحدة هي:



حرارة التفاعل تساوي (kJ 820 -)

المحتوى الحراري للمواد الناتجة أكبر من المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة

حرارة التكوين القياسية لأكسيد الحديد تساوي - 820 kJ / mol

المحتوى الحراري للمواد الناتجة أكبر من المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة

٣ إذا كانت كمية الحرارة المصاحبة لاحتراق 20 g من الكالسيوم Ca = 40 تساوي، 318 kJ فإن حرارة التكوين القياسية لأكسيد الكالسيوم CaO تساوي:

318 kJ/mol-

kJ/mol 636 +

kJ/mol 636-

kJ/mol 318+

٤ حرارة التكوين القياسية للمواد التالية متماثلة عدا مادة واحدة هي:

$\text{I}_2(\text{s})$

$\text{Fe}(\text{g})$

$\text{Br}_2(\text{l})$

$\text{Hg}(\text{l})$

٥ الطاقة التي تتدفق داخل النظام أو خارجه بسبب وجود اختلاف في درجة الحرارة بين النظام ومحيطه هي:

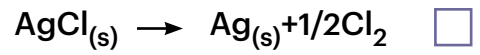
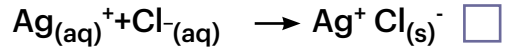
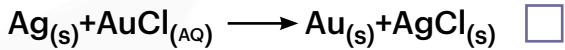
النظام

الحرارة

المحيط

درجة الحرارة

٦ التغير الحراري الذي يمثل حرارة التكوين القياسية لكوريد الفضة $AgCl_s$ هو:



٧ التغير الحراري التالي $2C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{(g)}, \Delta = -220KJ$ يمثل:

حرارة تكوين مولين من غاز أول أكسيد الكربون

حرارة الاحتراق القياسية للكربون

حرارة التكوين القياسية لغاز أول أكسيد الكربون

حرارة احتراق مولين من الكربون

٨ إذا كانت قيمة (ΔH) لتفاعل ما موجبة فإن هذا التفاعل:

طارد للحرارة

لا حراري

ماص للحرارة

يتبادل الحرارة مع المحيط

٩ أحد في التفاعل التالي $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O + 890 KJ$:

يمتص النظام الحرارة من محيطه

يطرد النظام الحرارة إلى محيطه

لا تتغير درجة حرارة النظام

النظام لا يطرد ولا يمتص الحرارة

١٠ طبقاً للتفاعل التالي $I_2 + H_{2(g)} + 51.8 KJ \longrightarrow 2HI_{(g)}$:

التفاعل طارد للحرارة

حرارة التكوين القياسية ليوديد الهيدروجين تساوي (51.8 kJ)

قيمة التغير الحراري (ΔH) سالبة

حرارة التكوين القياسية ليوديد الهيدروجين تساوي (25.9 kJ)

١١ إذا كانت حرارة التكوين القياسية للماء السائل (H_2O) تساوي (-286 kJ/mol) فإن الاحتراق القياسية للهيدروجين (H_2) تساوي:

kJ/mol 5720-

kJ/mol 286 +

kJ/mol 636-

kJ/mol 286-

١٢ إذا علمت أن حرارة الاحتراق القياسية $2C_2H_4(g) + 6O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 4H_2O(l) + 2750 \text{ kJ}$ للإيثين (بـ kJ/mol) تساوي:

1375-



1375+



2750 -



5500+



١١ حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم (Al_2O_3):

تساوي حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم

ضعف حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم

نصف حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم

أربعة أمثال حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم

١٤ حرارة التكوين القياسية تساوي (صفرًا) لجميع الأنواع التالية عدا:

$Fe(s)$

$CO(g)$

$Hg(l)$

$Cl_2(g)$

١٥ طبقاً للمعادلة الحرارية التالية $C_{(graphite)} + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \Delta H = -394 \text{ kJ}$ فإن قيمة (ΔH) بالكيلو جول للتفاعل التالي $CO_2(g) \rightarrow CO_2(g) H = -394 \text{ kJ}$ تساوي أحد ما يلي:

788-

394 +

394-

788+

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

$Br_2(g)$

$F_2(g)$

$I_2(g)$

$Hg(g)$

١٧ إذا كانت حرارة الاحتراق القياسية لكل من H^2 , C , Mg , Al على الترتيب تساوي: (-835, -609, -394, -286) kJ/mol فإن أقل المركبات التالية محتوي ح ارري من بين المركبات التالية هو:

H_2O

CO_2

MgO

Al_2O_3

١٨ في تفاعل ما إذا كانت كمية الحرارة المصاحبة لتفكيك الروابط في جزيئات المتفاعلات أكبر من كمية الحرارة المصاحبة لتكوين الروابط في النواتج فإن هذا التفاعل يكون:

من التفاعلات الكيميائية الطاردة للحرارة

من التفاعلات الكيميائية الماصة للحرارة

من التفاعلات الكيميائية اللاحرارية

من التفاعلات الكيميائية التي لا ينطبق عليها قانون هس

١٩ الطاقة التي تتدفق داخل النظام أو خارجه بسبب وجود اختلاف في درجة الحرارة بين النظام ومحيطه هي:

الحرارة النوعية

درجة الحرارة

الطاقة النوعية

الحرارة

٢٠ في التفاعلات الطاردة للحرارة يكون:

(نتيجة ΔH) أقل من (متفاعلة ΔH)

(نتيجة ΔH) أكبر من (متفاعلة ΔH)

تكون لقيمة ($H\Delta$) إشارة موجبة

(نتيجة ΔH) مساوية (متفاعلة ΔH)

٢١ في التفاعلات الماصة للحرارة يكون:

قيمة التغير في الإنثالبي مساوية الصفر

قيمة التغير في الإنثالبي أقل من الصفر

قيمة التغير في الإنثالبي سالبة أو موجبة

قيمة التغير في الإنثالبي أكبر من الصفر

٢٢ إذا كانت ($H\Delta$) لتفاعل ما لها إشارة موجبة فإن التفاعل:

طارد للحرارة

لا حراري

ماص للحرارة

لا يتبادل الحرارة مع المحيط

٢٣ حرارة الاحتراق القياسية:

حرارة منطلقة وتحسب للمول الواحد عند احتراقه التام بوجود وفرة من الأكسجين

حرارة ممتصة وتحسب لأي كمية من المادة عند احتراقها التام بوجود وفرة من الأكسجين

حرارة منطلقة أو ممتصة وتحسب للمول الواحد عند احتراقه التام بوجود وفرة من الأكسجين

التغير في الإنثالبي لها يأخذ إشارة موجبة عند احتراق مول واحد احتراقا تاما

٢٤ احدي العبارات التالية صحيحة بالنسبة للتفاعل التالي: $N_2 + 2O_2 + 68 \text{ KJ} \rightarrow 2NO_2$

التفاعل طارد للحرارة

المحتوي الحراري للمتفاعلات اكبر من النواتج

التفاعل ماص للحرارة

المحتوي الحراري للمتفاعلات والنواتج متساو

٢٥ حرارة التكوين للمواد التالية متماثلة ماعدا واحدة هي:

H_2

$NaCl$

Cl_2

Na

٢٦ حرارة التكوين القياسية تساوي صفرأ لجميع المواد التالية ماعدا واحدة هي:

I_2

CO

N_2

K

٢٧ حرارة التكوين القياسية تساوي صفرأ لجميع المواد التالية ماعدا واحدة هي:

Al

CO_2

N_2

K

٢٨ حرارة التكوين القياسية تساوي صفرأ لجميع المواد التالية عدا واحدة منها، هي:

قيمة ΔH لهذا التفاعل سالبة

التفاعل ماص للحرارة

قيمة ΔH للمواد الناتجة اكبر من قيمة ΔH للمواد المتفاعلة

حرارة التكوين القياسية للماء السائل $+285.8 \text{ KJ/mole}$

٢٩ التفاعل التالي يمثل احتراق غاز الهيدروجين في وجود غاز الاكسجين:



-142.9 KJ/mol

$+285.8 \text{ KJ/mol}$

-285.8 KJ/mol

-571.6 KJ/mol

ضع إشارة (✓) أمام العبارة الصحيحة وإشارة (x) أمام العبارة الخاطئة لكل مما يلي:

3

- (x) في الكيمياء الحرارية الفضاء والمحيط يشكلان النظام.
- (✓) النظام مجموعة أجسام مادية تتفاعل فيما بينها.
- (✓) يعتبر ذوبان هيدروكسيد الصوديوم في الماء تفاعل طارد للحرارة.
- (x) يمكن قياس المحتوى الحراري للمادة H بطريقة مباشرة.
- التفاعل التالي $HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + 57KJ$ التغير في المحتوى الحراري له يأخذ إشارة موجبة.
- (x) الجول يساوي (4.18) سعرات حرارية.
- (x) في التفاعلات الطاردة للحرارة يكون (ناتجة ΔH) أكبر من (متفاعله ΔH)
- (✓) في التفاعلات اللاحرارية يكون (ناتجة ΔH) مساوية (متفاعله ΔH)
- (x) في التفاعلات الطاردة للحرارة يكون لقيمة (ΔH) إشارة موجبة.
- إذا كانت لقيمة (ΔH) إشارة موجبة فإن مجموع المحتويات الحرارية للمواد الناتجة أقل من مجموع المحتويات الحرارية للمواد الداخلة.
- (x) في التفاعلات الذي ينتج عنها تكوين الماء تكون تفاعلات طاردة للحرارة غالباً لأن التغير في المحتوى الحراري هذه التفاعلات يكون أكبر من الصفر ($\Delta H > 0$)
- (x) في التفاعلات الماصة للحرارة يكون التغير في الإثالي أقل من الصفر ($\Delta H < 0$)
- (x) في التفاعلات الطاردة للحرارة يكون التغير في الإثالي أكبر من الصفر ($\Delta H > 0$)
- (✓) في التفاعلات اللاحرارية يكون التغير في الإثالي يساوي صفراً ($\Delta H = 0$)
- (✓) إذا كانت لقيمة (ΔH) إشارة موجبة فإن التفاعل يكون ماصاً للحرارة.
- التفاعل التالي $CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 568KJ$ يدل على أن المحتوى الحراري لغاز (CO) أكبر من المحتوى الحراري لغاز (CO₂).
- (✓) إذا علمت أن $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{(g)}, \Delta H = +180KJ$ فإن المحتوى الحراري لغاز (NO) أكبر من مجموع المحتويات الحرارية للغازي (N₂)، (O₂) بمقدار (90kJ).
- إذا كانت حرارة التكوين القياسية لأكسيد الحديد III (Fe₂O₃) ولأكسيد الحديد المغناطيسي (Fe³O₄) هي على الترتيب (-824، -1218 kJ/mol) فإن التفاعل التالي $6Fe_2O_{3(s)} \rightarrow 4Fe_3O_{4(s)} + O_{2g}$ طارد للحرارة.



المحتوى الحراري لغاز الأوكسجين (O_2) يساوي المحتوى الحراري للصوديوم (Na) الصلب في الظروف القياسية.

(✓)

حرارة التكوين القياسية لغاز الميثان (CH_4) تساوي حرارة التكوين لنصف مول من غاز الميثان عند نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة.

(x)

(✓)

حرارة التكوين القياسية للمركب تساوي المحتوى الحراري له.



(✓)

حرارة التكوين القياسية لبخار الماء H_2O تساوي صفرا

المحتوى الحراري لمول من غاز النيتروجين يساوي المحتوى الحراري لنصف مول منه عند نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة.

(✓)

الطاقة المصاحبة للتغير التالي: $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$, $\Delta H = -963KJ$ تسمى حرارة التكوين القياسية للماء.

(x)



الطاقة المصاحبة للتغير التالي: $SO_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$, $H = +49KJ$ تسمى حرارة الاحتراق القياسية لغاز ثاني أكسيد الكبريت.

(x)

حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم (Al_2O_3) تساوي حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم.

(x)

إذا علمت أن تكوين (32 g) من غاز الميثان (CH_4) يصاحبه انطلاق (150 kJ) فإن حرارة التكوين القياسية للميثان تساوي -75 (C = 12, H = 1).

(✓)

التغير في المحتوى الحراري (H) لتفاعل ما يختلف باختلاف الطريق الذي يسلكه التفاعل ولا يعتمد على الحالتين الابتدائية والنهائية للتفاعل.

(x)



(✓)

المحتوى الحراري للعنصر في حالته القياسية يساوي صفرا.

(✓)

قيمة (ΔH) في التفاعلات الماصة للحرارة موجبة.



(x)

حرارة التكوين القياسية لبخار الماء تساوي صفرا.

التغير في المحتوى الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$, $+184.6KJ$ تسمى

(x)

حرارة التكوين القياسية لغاز كلوريد الهيدروجين

يسمى التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $N_2(g) + 2O_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$, $\Delta H^\circ = +9.6KJ/mol$

(x)

بحرارة الاحتراق القياسية للنيتروجين

(X) < التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $C_{(g)} + 1/2O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}$ يعتبر حرارة احتراق قياسية للكربون

< التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $CO_{(g)} + 1/2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H = -283.5 \text{ KJ/mol}$

(✓) يعتبر حرارة احتراق قياسية لغاز (CO)

< التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $H_{(g)} + Cl_{(g)} \rightarrow HCl_{(g)}$ -432 KJ/mol يعتبر حرارة تكوين قياسية

(X) لغاز (H-Cl).

< إذا كانت حرارة التكوين القياسية لأكسيد الزنك (ZnO) تساوي - 348 kJ / mol فإن حرارة الاحتراق

(X) القياسية للزنك (Zn) تساوي (+ 348 kJ / mol)

< التغير في المحتوى الحراري لأي تفاعل كيميائي يكون أقل ما يمكن عندما يتم هذا التفاعل في خطوة

(X) واحدة

< في التفاعلات الكيميائية الماصة للحرارة، يبرد النظام الحراري إلى محيطه.

(X) < في التفاعل التالي: $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$, $\Delta H = -92.38 \text{ KJ}$ فإن الحرارة الناتجة تمثل حرارة

التكوين القياسية للأمونيا عند STP

أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً:

٣

< في تفاعل ما إذا كانت قيمة (متفاعلات H) أكبر من (نواتج H)، فإن قيمة ΔH_{r} لهذا التفاعل لها إشارة سالبة

ويكون هذا التفاعل من النوع الطارد للحرارة.

< في التفاعلات الطاردة للحرارة، يكون التغير في الإنثالبي للمواد المتفاعلة أكبر من التغير في الإنثالبي للمواد الناتجة.

< التفاعل التالي: $2HI_{(g)} \rightarrow 2H_{(g)} + I_{2(s)}$ $+51.8 \text{ KJ}$ من النوع الماص للحرارة.

< طبقاً للتفاعل الحراري التالي: $CH_3OH_{(l)} \rightarrow CH_3OH_{(g)}$ $\Delta H = +37 \text{ KJ/mol}$ فإن التغير في الإنثالبي لبخار

الميثانول أكبر من التغير في الإنثالبي للميثانول السائل.

< طبقاً للمعادلة الحرارية التالية: $2H_2_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$, $\Delta H = -572 \text{ KJ/mol}$

فإن: أ- حرارة الاحتراق القياسية للهيدروجين تساوي -286 kJ/mol

ب- حرارة التكوين القياسية للماء تساوي -286 kJ/mol

ج- قيمة ΔH للتفاعل التالي: $H_2O_{(g)} \rightarrow H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)}$ تساوي +286 kJ

< من المعادلة الحرارية التالية: $4Cr_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Cr_2O_3_{(s)}$, $H = -2282 \text{ KJ}$ نستنتج أن حرارة التكوين

القياسية لأكسيد الكروم (III) تساوي - 1141 kJ/mol

◀ إذا كان المحتوى الحراري لأكسيد الألومنيوم $Al_2 O_3(s)$ يساوي، -1670 kJ/mol فإن حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم تساوي -835 kJ/mol

◀ عند احتراق (4g) من غاز الميثان ($CH_4 = 16$) احتراقاً تاماً ينطلق 220 kJ فإن حرارة الاحتراق القياسية لغاز الميثان تساوي. -880 kJ/mol

◀ إذا كانت حرارة الاحتراق القياسية لغاز الإيثان ($C_2H_6 = 30$) تساوي، -1560 kJ/mol فإن كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق (15g) من غاز الإيثان تساوي -780 kJ

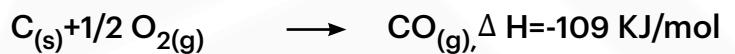
◀ إذا كانت حرارة احتراق (20g) من الكالسيوم ($Ca = 40$) تساوي، -318 kJ فإن حرارة التكوين القياسية لأكسيد الكالسيوم CaO تساوي -636 kJ/mol

◀ تبعاً للمعادلة الحرارية التالية $Al(s) + Fe_2 O_3(s) \rightarrow Al_2 O_3(s) + 2Fe(s), \Delta H = -847.8$ KJ فإن كمية الحرارة الناتجة من تفاعل 13.5 g من الألومنيوم ($Al=27$) تساوي. -235.5 kJ

◀ طبقاً للتفاعل التالي $4Al(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2Al_2 O_3(s), \Delta H = -3340$ KJ فإن حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم تساوي. -835 kJ/mol

ب- حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم تساوي. -1670 kJ/mol

ج- حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم نصف حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم.
◀ مستعيناً بالمعادلتين التاليتين:



نستنتج أن حرارة التكوين القياسية لغاز ثاني أكسيد الكربون تساوي -392.5 kJ/mol

◀ من التغير التالي: $H_2 O + 44.1$ KJ $H_2 O$ نستنتج أن: المحتوى الحراري للماء في حالته البخارية أكبر من المحتوى الحراري للماء في حالته السائلة.

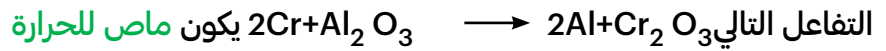
◀ إذا كانت كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق (5.7g) من مركب عضوي تساوي (273.5) وحرارة الاحتراق

القياسية لهذا المركب العضوي تساوي -5470.4 kJ/mol فإن الكتلة الجزيئية لهذا المركب تساوي 114 g/mol

◀ إذا كانت حرارة احتراق (4g) من الإيثان ($C_2 H_6$) تساوي (-208 kJ) فإن حرارة الاحتراق القياسية للإيثان تساوي -1560 kJ/mol ($C = 12, H = 1$)

◀ إذا كانت حرارة التكوين القياسية لغاز ثاني أكسيد الكربون CO₂ تساوي (-394 kJ/mol) فإن حرارة الاحتراق القياسية للكربون تساوي -394 kJ/mol

◀ إذا علمت أن حرارة التكوين القياسية لكل من (Al₂O₃ , Cr₂O₃) هي على الترتيب (-1670, -1246) فإن



◀ طبقاً للمعادلة الحرارية التالية $H_2O \rightarrow H_2O + 44KJ/mol$ فإن المحتوى الحراري لبخار الماء **أكبر من** المحتوى الحراري للماء السائل في الظروف القياسية

◀ يصنف التفاعل الكيميائي: $2C + H_2 + 227 KJ \rightarrow C_2H_2$ من التفاعلات **الماصة** للحرارة

◀ حرارة الاحتراق القياسية تعتبر حرارة منطلقة، لذلك تأخذ قيمة H لها إشارة **سالبة**

◀ إذا كان التغير في الانتالبي المصاحب لتفاعل ما يساوي (-57 KJ) فإن ذلك يعني أن التغير في الانتالبي للمواد الناتجة **أقل** من التغير في الانتالبي للمواد المتفاعلة

◀ عندما تتعادل كمية الحرارة اللازمة لتفكيك الروابط في جزيئات المتفاعلات مع كمية الحرارة اللازمة لتكوين الروابط في جزيئات النواتج يسمى هذا التفاعل **تفاعل لا حراري**

ع اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

◀ من أهم فروع الكيمياء الفيزيائية التي تهتم بدراسة التغيرات الحرارية التي ترافق

التفاعلات الكيميائية (الكيمياء الحرارية)

◀ هو جزء معين من المحيط الفيزيائي الذي هو موضع الدراسة ويشكل أيضا مجموعة أجسام

مادية تتفاعل فيما بينها بطريقة تعكس نمطا معيناً في بنية العالم المادي. (النظام)

◀ هو ما تبقى من الفضاء الذي يحيط بالنظام. (المحيط)

◀ هي الطاقة التي تتدفق داخل النظام أو خارجه بسبب وجود اختلاف في درجة الحرارة بين النظام ومحيطه. (الحرارة)

◀ تفاعلات تنتج طاقة حرارية يمتصها المحيط خارج النظام. (طاردة للحرارة)

◀ تفاعلات يمتص فيها النظام طاقة حرارية من المحيط خارج النظام. (ماصة للحرارة)

◀ تفاعلات لا يمتص فيها النظام ولا تنتج طاقة حرارية من المحيط خارج النظام. (لا حرارية)

◀ هو كمية الحرارة الممتصة أو المنطلقة خلال تفاعل كيميائي تحت ضغط ثابت (التغير في المحتوى الحراري الانتالبي)

◀ هي كمية الحرارة التي تنطلق أو تمتص عندما يتفاعل عدد من المولات للمواد المتفاعلة مع بعض خلال



(حرارة التفاعل)

تفاعل كيميائي لتتكون مواد ناتجة.

◀ هي محصلة تغيرات الطاقة الناتجة عن تحطم الروابط الكيميائية في المواد المتفاعلة وتكوين روابط



(حرارة التفاعل)

جديدة في المواد الناتجة.

◀ التغير في المحتوى الحراري (الانثالي) المصاحب لتكوين مول واحد من المركب انطلاقاً من عناصره

(حرارة التكوين القياسية)

الأولية، وأن جميع المواد تكون في حالتها القياسية عند 25°C

◀ الظروف عند درجة حرارة $25^{\circ}\text{C} = T$ و $C = 298\text{K}$ وضغط $K_{pa} = 1\text{ atm} = 101.3$ (الظروف القياسية)

◀ هي كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق مول واحد من المادة (عنصرية أو مركبة) احتراقاً تاماً في وفرة من



(حرارة الاحتراق القياسية)

الأكسجين أو الهواء الجوي عند 25°C وتحت ضغط يعادل 1 atm .

◀ حرارة التفاعل الكيميائي تساوي قيمة ثابتة سواء حدث هذا التفاعل مباشرة خلال خطوة واحدة

(قانون هس)

أو خلال عدة خطوات.

◀ يكون التغير في الإنثالي لأي تفاعل كيميائي قيمة ثابتة حين يكون الضغط ودرجة الحرارة ثابتين،

سواء تم هذا التفاعل في خطوة واحدة أو عدة خطوات، على أن تكون المواد المتفاعلة والمواد الناتجة

(قانون هس)

نفسها في كل حالة.

(ماص للحرارة)

◀ التفاعلات التي يكون التغير في الإنثالي لها أكبر من صفر ($\Delta H_r > 0$)

(طارد للحرارة)

◀ التفاعلات التي يكون التغير في الإنثالي لها أصغر من صفر ($\Delta H_r < 0$)

(لا حراري)

◀ التفاعلات التي يكون التغير في الإنثالي لها يساوي من صفر ($\Delta H_r = 0$)

(ماص للحرارة)

◀ التفاعلات التي يكون التغير في الإنثالي لها إشارة موجبة ($\Delta H_r > +$)

(طارد للحرارة)

◀ التفاعلات التي يكون التغير في الإنثالي لها إشارة سالبة ($\Delta H_r > -$)

علل لما يأتي تعليلاً علمياً صحيحاً:



1 يعتبر تفاعل حمض الاسيتيك مع الايثانول لتكوين الاستر والماء من التفاعلات اللاحرارية.

لان التفاعل لا يطرد ولا يمتص طاقة حرارية لتعادل كمية الحرارة اللازمة لتفكيك الروابط في

جزئيات المتفاعلات مع كمية الحرارة اللازمة لتكوين الروابط في جزئيات النواتج، أي أن: متفاعلات

$\Delta H = \Delta H$ نواتج و بالتالي يكون $\Delta H = 0$



٢ الحرارة المصاحبة للتفاعل التالي: $C_{(s)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}$, $\Delta H = -110 \text{ KJ/mol}$ لا تمثل حرارة احتراق قياسية للكربون.

لأن الكربون لم يحترق احتراقاً تاماً لعدم وجود وفرة من غاز الأكسجين، حيث إن الاحتراق التام له ينتج غاز (CO₂) وليس (CO).

٣ الحرارة المصاحبة للتغير التالي: $N_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightarrow N_2 O_{(g)}$, $\Delta H = +8.15 \text{ KJ}$ لا تمثل حرارة احتراق للنيتروجين

لأن هذا التفاعل مصحوب بامتصاص حرارة بينما حرارة الاحتراق القياسية تكون منطلقة (قيمة ΔH سالبة)

٤ الحرارة المصاحبة للتغير التالي: $SO_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} + 49 \text{ KJ} \rightarrow SO_{3(g)}$ لا تعتبر حرارة احتراق القياسية لغاز ثاني أكسيد الكبريت.

لأن حرارة الاحتراق القياسية يشترط أن تكون حرارة منطلقة (تفاعل طارد للحرارة) أي قيمة ΔH لها سالبة بينما هذا التفاعل ماص للحرارة أي قيمة ΔH له موجبة وليست سالبة

٥ حرارة التكوين القياسية للماء السائل (H₂O) تساوي حرارة الاحتراق القياسية لغاز الهيدروجين (H₂).

لأنه عند احتراق مول واحد من الهيدروجين احتراقاً تاماً في كمية وفيرة من الأكسجين بالظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة ينتج عنه تكون مول واحد من الماء من عناصره الأولية في حالتها القياسية المستقرة.



٦ تبعاً للتغير الحراري التالي: $4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Al_2 O_{3(s)}$, $\Delta H^\circ = -3340 \text{ KJ}$ حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم نصف حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم.

لأنه عند احتراق 2 مول من الألومنيوم احتراقاً تاماً في كمية وفيرة من الأكسجين بالظروف القياسية ينتج عنه تكون مول واحد من أكسيد الألومنيوم من عناصره الأولية في حالتها القياسية المستقرة مع انطلاق نفس كمية الحرارة في الحالتين.

٧ الحرارة المصاحبة للتغير التالي: $H_{(g)} + Cl_{(g)} \rightarrow HCl_{(g)}, \Delta H^\circ = -432 \text{ KJ/mol}$ لا تمثل حرارة تكوين قياسية لغاز كلوريد الهيدروجين.

لان غاز كلوريد الهيدروجين لم يتكون من عناصره الأولية في حالتها القياسية وهي H_2, Cl_2 .

٨ التغير الحراري التالي: $CO_{(g)} + 1/2 O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}, \Delta H^\circ = -283.5 \text{ KJ/mol}$ لا يعتبر حرارة تكوين قياسية لغاز ثاني أكسيد الكربون.

لأن غاز ثاني أكسيد الكربون لم يتكون من عناصره الأولية في حالتها القياسية وهي الكربون الصلب وغاز الأوكسجين (O_2)

٩ لا يمكن قياس التغير في المحتوى الحراري عند تحول الألماس إلى الجرافيت بطريقة مباشرة.

لأن التفاعل يكون بطيء جدا يحتاج إلى ملايين السنين.

١٠ لا يمكن قياس التغير في المحتوى الحراري عند تكوين مركب أول أكسيد الكربون من عناصره بطريقة مباشرة.

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



أكمل الجدول التالي حسب المطلوب:

نوع التفاعل (ماص- طارد- لا حراري)	إشارة (ΔH)	التفاعل الكيميائي
ماص	موجبة	$SO_2(g) + 1/2O_2(g) + 49KJ \rightarrow SO_3(g)$
طارد	سالبة	$2Na(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2Na^+ Cl^-(s) + 411.2KJ$
لا حراري	صفر	$CH_3 COOH(i) + C_2 H_5 OH(i) \rightarrow CH_3 COOC_2 H_5(i) + H_2O(i)$

التفاعلات اللاحرارية	التفاعلات الماصة	التفاعلات الطاردة	وجه المقارنة
تساوي الصفر	أكبر	أقل	قيمة (ΔH) أكبر أو أقل أو تساوي الصفر
-	موجبة	سالبة	إشارة التغير في المحتوى الحراري (ΔH)
نتيجة $\Sigma \Delta H$ تساوي متفاعله $\Sigma \Delta H$	نتيجة $\Sigma \Delta H$ أكبر متفاعله $\Sigma \Delta H$	نتيجة $\Sigma \Delta H$ أصغر متفاعله $\Sigma \Delta H$	العلاقة بين ناتجة $\Sigma \Delta H$ ومتفاعله $\Sigma \Delta H$

قيمة حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم	قيمة حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم	وجه المقارنة
-1670 KJ/mol	-835 KJ/mol	مستعيناً بالمعادلة $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3, \Delta H = -3340 KJ$

نوع التفاعل (ماص- طارد- لا حراري)	إشارة (ΔH)	التفاعل الكيميائي
ماص	موجبة	$2C + H_2(g) + 227KJ \rightarrow C_2 H_2$
طارد	سالبة	$CH_4 + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O + 890 KJ$

ماذا يحدث في كل من الحالات التالية مع تفسير السبب:

٦

١ قيمة التغير في الإنثالبي ΔH لتفاعل كيميائي حراري اذا كانت قيمة (ΔH مواد ناتجة) اكبر من (ΔH مواد متفاعلة)

← الحدث: تكون قيمة موجبة

← التفسير: لان التفاعل ماص للحرارة

الجمل التالية غير صحيحة اقرأها جيدا وبتمعن ثم أعد كتابتها بحيث تكون صحيحة:

٧

١ التفاعل الماص للحرارة يكون التغير في الإنثالبي $\Delta H < 0$

التفاعل الماص للحرارة يكون التغير في الإنثالبي $\Delta H > 0$

٢ التفاعل الطارد للحرارة يكون التغير في الإنثالبي $\Delta H > 0$

التفاعل الطارد للحرارة يكون التغير في الإنثالبي $\Delta H < 0$

٣ التفاعل اللاحراري يكون التغير في الإنثالبي $\Delta H < 0$

التفاعل اللاحراري يكون التغير في الإنثالبي $\Delta H = 0$

٤ في التفاعلات الكيميائية الطاردة للحرارة التغير في الإنثالبي موجب ويطرد النظام الحرارة للمحيط

في التفاعلات الكيميائية الطاردة للحرارة التغير في الإنثالبي **سالب** ويطرد النظام الحرارة للمحيط

٥ في التفاعلات الكيميائية الماصة للحرارة التغير في الإنثالبي سالب ويطرد النظام الحرارة للمحيط

في التفاعلات الكيميائية **الطاردة** للحرارة التغير في الإنثالبي سالب ويطرد النظام الحرارة للمحيط

٦ في التفاعلات الكيميائية اللاحرارية لا تغيير في الإنثالبي ويطرد النظام الحرارة للمحيط ولا يمتص حرارة

في التفاعلات الكيميائية اللاحرارية لا تغيير في الإنثالبي **ولا يطرده** النظام الحرارة للمحيط ولا يمتص حرارة

٧ قيمة (ΔH) في التفاعلات الماصة للحرارة لها قيمة سالبة

قيمة (ΔH) في التفاعلات الماصة للحرارة لها قيمة **موجبة**

٨ التغير في المحتوى الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g) + 184.6KJ$ تسمى حرارة التكوين القياسية لغاز كلوريد الهيدروجين

التغير في المحتوى الحراري المصاحب للتفاعل التالي يسمى **حرارة التفاعل**

٩ يسمى التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $N_2(g) + 2O_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$, $\Delta H^\circ = +9.6 \text{ KJ/mol}$ حرارة الاحتراق القياسية للنتروجين

يسمى التغير الحراري المصاحب للتفاعل: **بحرارة التفاعل**

١٠ التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $C(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO(g)$ يعتبر حرارة احتراق قياسية للكربون

التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي يعتبر حرارة تكوين قياسية لأول أكسيد الكربون

١١ التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $CO(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$, $\Delta H = -283.5 \text{ KJ/mol}$ يعتبر حرارة تكوين قياسية لغاز CO_2

التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي: **يعتبر حرارة احتراق قياسية لغاز CO**

١٢ التغير في المحتوى الحراري لأي تفاعل كيميائي يكون أقل ما يمكن عندما يتم هذا التفاعل في خطوة واحدة

التغير في المحتوى الحراري لأي تفاعل كيميائي قيمة ثابتة سواء تم التفاعل في خطوة واحدة أو في عدة خطوات

١٣ يشكل الفضاء جزءا معينا من المحيط الفيزيائي محيط الدراسة

يشكل **النظام** جزءا معينا من المحيط الفيزيائي محيط الدراسة

١٤ يعبر التفاعل التالي: $2C + H_2 + 227 \text{ KJ} \rightarrow C_2H_2$ تفاعل طارد للحرارة وقيمة $\Delta H^\circ_f = -227 \text{ KJ}$

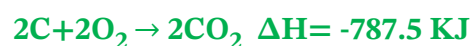
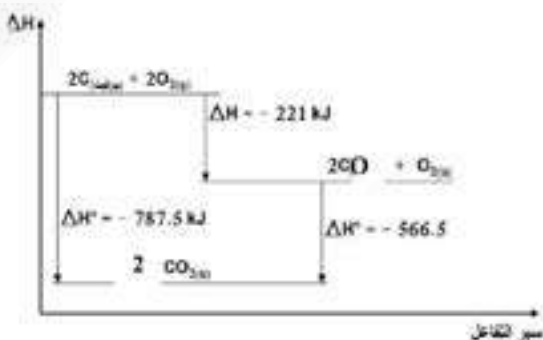
يعبر التفاعل التالي: $2C + H_2 + 227 \text{ KJ} \rightarrow C_2H_2$ تفاعل **ماص** للحرارة وقيمة $\Delta H^\circ_f = +227 \text{ KJ}$

أجب عن الأسئلة التالية:

٨

١ مجموع التغيرات الحرارية فيه يمكن تمثيلها بالتفاعل التالي $2CO_2(g) + 2O_2(g) \rightarrow 2C$ جرافيت

اكتب المعادلات الحرارية الحادثة:

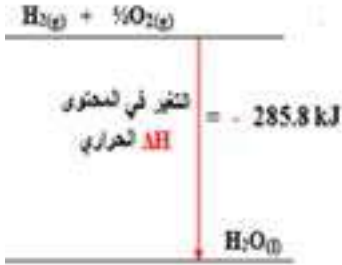


حدد أي المواد السابقة (CO أم CO_2) الأكبر محتوى حراري؟

CO أكبر محتوى حراري من CO_2

في التفاعل السابق يكون اتجاه تدفق الحرارة من (النظام C) إلى (المحيط CO₂) لأن النظام طارد للحرارة

٢ ادرس المخطط المقابل جيداً ثم أجب عن الأسئلة التالية:



حدد نوع التفاعل (طارد أم ماص) للحرارة؟ ولماذا؟

طارد للحرارة، لأن قيمة ΔH سالبة أو لأن المحتوى الحراري للمواد الناتجة أقل منه للمواد المتفاعلة

المعادلة الكيميائية الحرارية التالية تمثل التفاعل في المخطط:



ومنها أجب عن الأسئلة التالية:

حدد نوع حرارة التفاعل في هذه المعادلة؟

حرارة التكوين القياسية للماء أو حرارة احتراق قياسية للهيدروجين

احسب كمية الحرارة المصاحبة لاحتراق 3 mol من غاز الهيدروجين احتراقاً تاماً في الظروف القياسية؟

$$1 \text{ mol H}_2 \dots \dots \dots -285.8\text{KJ}$$

$$1 \text{ mol H}_2 \dots \dots \dots X \text{ KJ}$$

$$X = \frac{3 \times -285.8}{1} = -857.4 \text{ KJ}$$

أيهما أكبر المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة أم المواد الناتجة؟ ولماذا؟

المواد المتفاعلة محتواها الحراري أكبر - لأن التفاعل طارد للحرارة أو لأن قيمة ΔH سالبة.

٣ اكتب المعادلات الكيميائية الحرارية الموزونة الدالة على كل مما يلي:

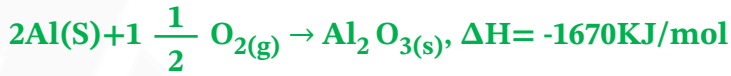
احتراق 2 مول من غاز الهيدروجين في وجود غاز الأوكسجين لتكوين الماء السائل علماً بأن حرارة الاحتراق

القياسية لغاز الهيدروجين تساوي - 286 kJ / mol



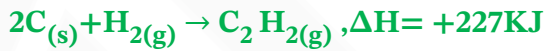
حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم الصلب (Al_2O_3) علماً 

أن $\Delta H_f^\circ = -1670 \text{ kJ/mol}$.



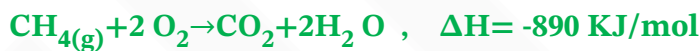
تكوين مول واحد من غاز الإيثان (C_2H_2) من عناصره الأولية وامتصاص النظام طاقة من محيطه 

قدرها. 227 kJ/mol



احتراق غاز الميثان CH_4 لتكوين غاز ثاني أكسيد الكربون والماء السائل علماً بأن حرارة التفاعل 

هي -890 kJ



تكوين غاز ثاني أكسيد الكربون من تفاعل الكربون الصلب مع غاز الأكسجين علماً بأن حرارة التفاعل 

تساوي -393.5 kJ .



تكوين مول واحد من أكسيد الحديد Fe_2O_3 علماً بأن $(\Delta H = -822 \text{ kJ/mol})$ 



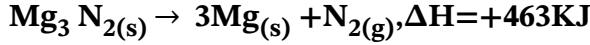
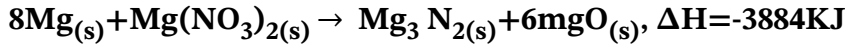
تكوين مول واحد من غاز ثالث أكسيد الكبريت SO_3 , علماً بأن $(\Delta H = -395 \text{ kJ/mol})$ 



تفاعل غاز أول أكسيد الكربون مع غاز الأكسجين لتكوين غاز ثاني أكسيد الكربون، علماً بأن حرارة 

التفاعل القياسية لهذا التفاعل تساوي -566 kJ

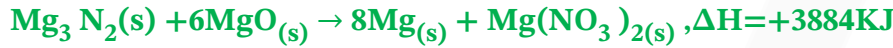




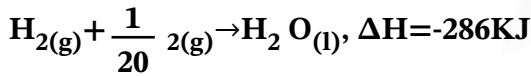
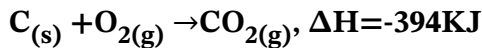
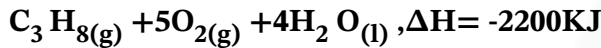
أعطيت المعادلات الحرارية التالية

والمطلوب حساب حرارة التكوين القياسية لنيترات المغنيسيوم $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

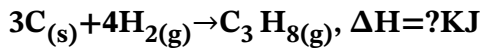
بضرب المعادلة (1) في -1، والمعادلة (2) في -1، والمعادلة (3) في 6 ثم الجمع الجبري:



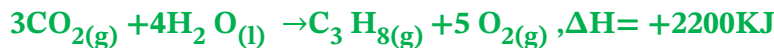
مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية:



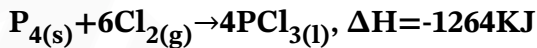
احسب قيمة ΔH للتفاعل التالي:



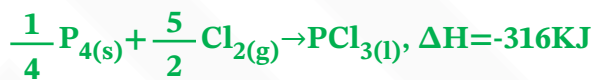
نقلب المعادلة (1) والمعادلة (2) في 3، والمعادلة (3) في 4، ثم الجمع الجبري للمعادلات الثلاث



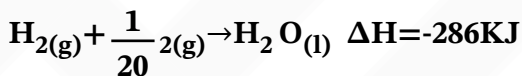
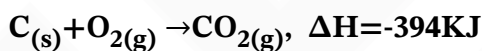
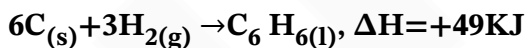
٣ احسب حرارة التكوين القياسية لخامس كلوريد الفوسفور الصلب من المعادلات التالية:



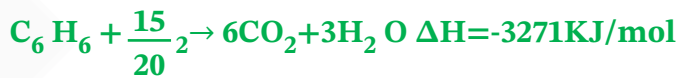
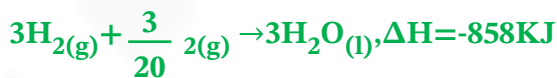
بضرب المعادلة (1) في 1، والمعادلة المعادلة (2) في $\frac{1}{4}$ ، ثم الجمع الجبري:



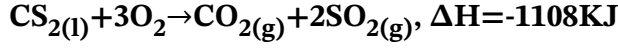
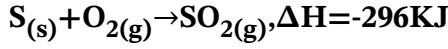
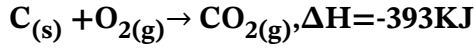
٤ استخدم المعلومات التالية لحساب حرارة الاحتراق القياسية للبنزين (C_6H_6)



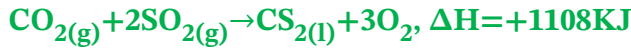
نضرب المعادلة (1) في -1، والمعادلة (2) في 6، والمعادلة (3) في 3، ثم الجمع الجبري للمعادلات



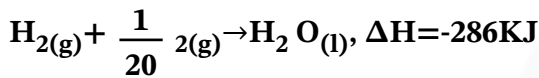
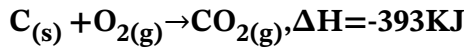
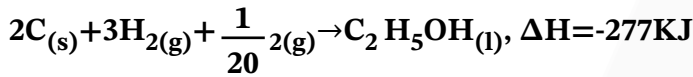
٥ احسب حرارة تكوين CS_2 مستعينا بالمعادلات الحرارية التالية:



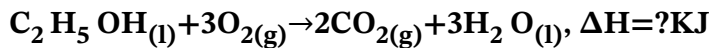
بضرب المعادلة (1) في 1 والمعادلة (2) في 2، وضرب المعادلة (3) في -1، ثم الجمع الجبري للمعادلات:



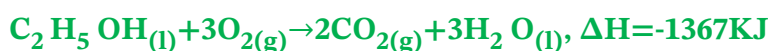
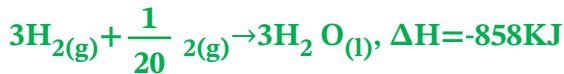
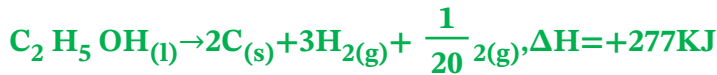
٦ إذا علمت أن:



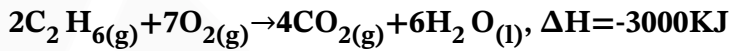
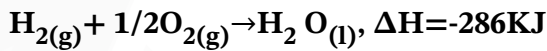
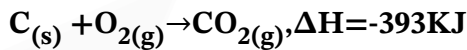
احسب حرارة الاحتراق القياسية للإيثانول السائل طبقاً للمعادلة التالية:



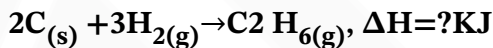
نضرب المعادلة (1) في -1، والمعادلة (2) في 2، والمعادلة (3) في 3، ثم الجمع الجبري للمعادلات



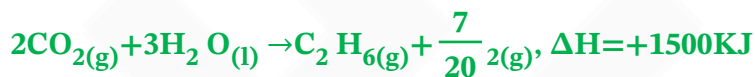
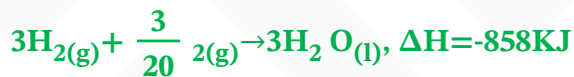
من المعادلات الحرارية التالية: V



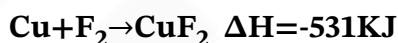
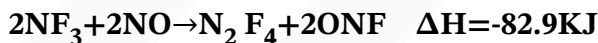
احسب حرارة التكوين القياسية للإيثان (C_2H_6) طبقاً للمعادلة التالية:



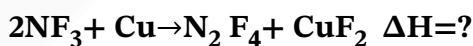
بضرب المعادلة (1) في 2، والمعادلة (2) في 3، والمعادلة (3) في $-\frac{1}{2}$ ، ثم الجمع الجبري للمعادلات:



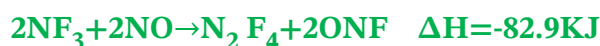
من المعادلات الحرارية التالية: A



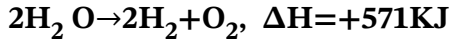
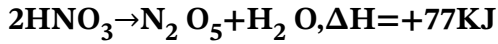
احسب حرارة التفاعل التالي:



بضرب المعادلة (1) في 1، والمعادلة (2) في -2، والمعادلة (3) في 1 ثم الجمع الجبري



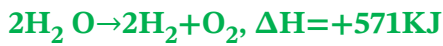
٩ مستعينا بالمعادلات الحرارية التالية:



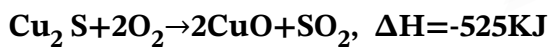
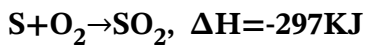
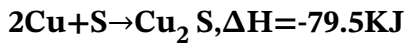
احسب الطاقة الحرارية المصاحبة للتفاعل التالي:



بضرب المعادلة (1) في 2، والمعادلة (2) في 2، والمعادلة (3) في 1، ثم الجمع الجبري للمعادلات:

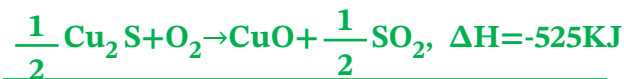
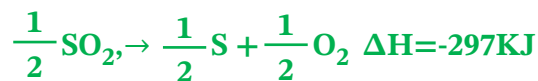


١٠ مستعينا بالمعادلات الحرارية التالية:

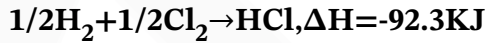
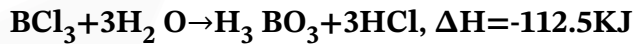


احسب حرارة التكوين القياسية لأكسيد النحاس II

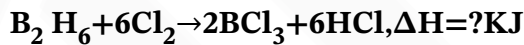
بضرب المعادلة (1) في 1/2، والمعادلة (2) في -1/2، والمعادلة (3) في 1/2، ثم الجمع الجبري للمعادلات:



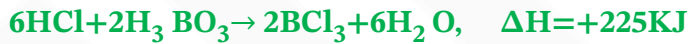
11 مستعينا بالمعادلات الحرارية التالية:



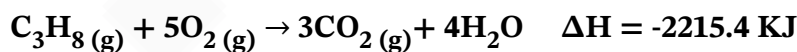
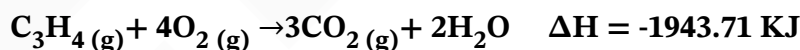
احسب حرارة التفاعل التالي:



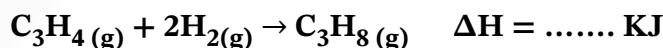
بضرب المعادلة (1) في $1/2$, والمعادلة (2) في $-1/2$, والمعادلة (3) في $1/2$, ثم الجمع الجبري للمعادلات:



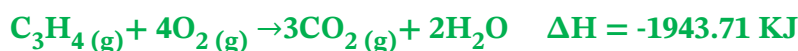
12 مستعينا بالمعادلات الحرارية التالية:



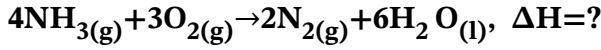
احسب قيمة الطاقة المصاحبة للتفاعل التالي:



بضرب المعادلة رقم (1) $\times 1$ والمعادلة رقم (2) $\times 1$ والمعادلة رقم (3) $\times -1$ ثم الجمع جبريا:



١٣ إذا علمت أن حرارة التكوين القياسية لكل من (الماء، الامونيا هي -286, -46 كيلو جول / مول) على الترتيب، احسب التغير في المحتوى الحراري للتفاعل التالي:



$$\Delta\text{H}_{\text{reaction}} = \Delta\text{H}^0_{\text{products}} - \Delta\text{H}^0_{\text{Reactants}}$$

$$\Delta\text{H} = [(6 \times -286) + (2 \times 0)] - [(4 \times -46) + (3 \times 0)] = -1532\text{KJ}$$

١٤ لتفاعل التالي يمثل احتراق غاز الامونيا في جو من الاكسجين في وجود البلاتين الساخن كعامل مساعد:

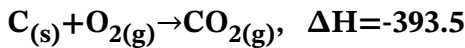
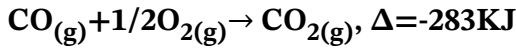


احسب التغير في المحتوى الحراري لهذا التفاعل علما بأن حرارة التكوين القياسية لكل من: (الماء، أكسيد النيتريك، الامونيا هي على الترتيب -286, +90, -46 كيلو جول / مول)

$$\Delta\text{H}_{\text{reaction}} = \Delta\text{H}^0_{\text{products}} - \Delta\text{H}^0_{\text{Reactants}}$$

$$\Delta\text{H} = [(6 \times -286) + (4 \times 90)] - [(4 \times -46) + (5 \times 0)] = -1172\text{KJ}$$

١٥ من التفاعلات الحرارية التالية: احسب حرارة التكوين القياسية لغاز CO؟



من المعادلة (2) نستنتج أن حرارة التكوين القياسية لغاز CO₂ تساوي -393.5 كيلو جول/مول ثم بالتعويض في المعادلة (1) بالعلاقة التالية:

$$\Delta\text{H}_{\text{reaction}} = \Delta\text{H}^0_{\text{products}} - \Delta\text{H}^0_{\text{Reactants}}$$

$$-283 = [(1 \times -393.5)] - [(1 \times X) + (1/2 \times 0)]$$

$$= -110.5\text{KJ} \text{ تساوي CO حراره تكوين (X) ومنها}$$



< حرارة التكوين القياسية: التغير في المحتوى الحراري (الاثالي) المصاحب لتكوين مول واحد من المركب

انطلاقاً من عناصره الأولية في حالتها القياسية عند STP



< حرارة التفاعل: كمية الحرارة التي تنطلق أو تمتص عندما يتفاعل عدد من المولات للمواد المتفاعلة

بعضها مع بعض خلال تفاعل كيميائي لتتكون مواد ناتجة

