النجاح

2025-2024

كيمياء

مذكرة تفاعلية

11

الصف الحادي عشر

صفوة تعليمي الكويت

صفوة معلمي الكويت

لماذا ؟
مذكرات النجاح

اختبارات الكترونية
لكل درس
لكل وحدة

مجانا بدون اشتراك

الأسئلة الذهبية

تكرر في اختبارات سابقة
أكثر من **٥ مرات**

تكرر في اختبارات سابقة
من **٣ إلى ٥ مرات**

تكرر في اختبارات سابقة
من **١ إلى ٢ مرات**

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

صفوة في الكويت

النجاح

2025-2024

مذكرات النجاح

طريقك للنجاح

6939804

وقف لحظة

قبل لا تكمل
روابط تهمك

حل الكتاب

ملاحظات المذكرة

صفوة في الكويت

فهرس المذكرة

الوحدة الأولى: الإلكترونات في الذرة	
الأفلاك الجزئية	٣
الأفلاك المهجنة	١٤
الوحدة الثانية: المحاليل	
الفصل الأول: (المحاليل المتجانسة وغير المتجانسة)	
الدرس الأول: الماء كمذيب قوي	٢٧
الدرس الثاني: المحاليل المائية	٣٢
الفصل الثاني: الخواص العامة للمحاليل المتجانسة	
الدرس الثاني: العوامل المؤثرة على الذوبانية في المحاليل	٤٠
الدرس الثالث: تركيب المحاليل	٤٩
الدرس الرابع: الحسابات المتعلقة بالخواص المجمعة للمحاليل	٥٩
الوحدة الثالثة: الكيمياء الحرارية	
الدرس الأول: التغيرات الحرارية	٦٩

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

الأفلاك الجزئية

اختبار الكتروني تدرب و تعلم

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

١ الروابط التساهمية سيجما (δ):

- [√] تنتج عن التداخل المحوري لفلكين ذريين
- [ ] تنتج عن التداخل الجانبي لفلكين ذريين
- [ ] أضعف من الروابط باي (π)
- [ ] تتكون بعد تكوين الرابطة باي (π)

٢ الرابطة بين ذرتي الأكسجين في الجزيء (O_2):

- [ ] تساهمية أحادية من النوع سيجما (δ)
- [√] تساهمية ثنائية من النوع سيجما (δ) والنوع باي (π)
- [ ] تساهمية ثنائية من النوع سيجما (δ)
- [ ] تساهمية ثنائية من النوع باي (π)

٣ الروابط في الصيغة البنائية التالية (H-C ≡ C-H) عبارة عن:

- [ ] أربعة روابط سيجما (δ) ورابطة باي (π)
- [ ] ثلاثة روابط باي (π) ورابطة سيجما (δ)
- [ ] خمسة روابط سيجما (δ)
- [√] ثلاثة روابط سيجما (δ) ورابطتين باي (π)

٤ الرابطة التساهمية الثلاثية تتكون من:

- [ ] ثلاث روابط سيجما (δ)
- [ ] ثلاثة روابط باي (π)
- [√] رابطة سيجما (δ) ورابطتين باي (π)
- [ ] رابطة باي (π) ورابطتين سيجما (δ)

٥ يتداخل الفلكان جنبا إلى جنب عندما يكون محورهما:

- [ ] متعامدين
- [ ] متوازيين
- [ ] متقابلين رأساً لرأس
- [ ] متقابلين رأساً إلى جنب.

٦ أحد الجزيئات التالية يحتوي على اربطة تساهمية ثلاثية هو جزئ:

- [ ] O_2
- [ ] Br_2
- [ ] Cl_2
- [√] N_2

٧ من خواص الرابطة سيجما (δ):

- [ ] أضعف من الرابطة باي (π)
- [√] يكون محور تداخل الفلكين هو محور التناظر.
- [ ] لا تعتمد على المسافة بين الذرتين المترابطتين
- [ ] تكون أقوى كلما كان التداخل بين الأفلاك أقل.

النجاح 2025-2024

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

- ☑ المركب $CH_3CH=CH_2$ يتفاعل بالإضافة
- ☐ المركبان هما نفس عدد الروابط باي.
- ☐ عدد الروابط سيجما متساو في المركبين.
- ☐ التهجين من النوع sp3 في جميع ذرات كربون المركبين

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

- ☐ O_2
- ☐ H_2
- ☐ Cl_2
- ☑ N_2

١٠ من خواص الرابطة التساهمية سيجما (δ):

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

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 sp
- ☑ الفلك الجزيئي

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

- ☐ الرابطة التساهمية الاحادية
- ☑ الرابطة التساهمية الثلاثية
- ☐ الرابطة التساهمية الثنائية
- ☐ الرابطة الايونية

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

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☑ 4

١٥ الرابطة سيجما بين ذرتي الكربون في جزيء الإيثاين، H-C≡C-Hتنتج من تداخل فلكين من بين ما يلي، هما:

- ☐ s – sp
- ☐ sp – sp
- ☑ sp^2 – sp^2
- ☐ p - p

٢ أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

- الروابط التساهمية الأحادية في الجزيئات من مثل (NH_3) أو (CH_4) 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 رأسا برأس للأفلاك الذرية.
- تنتج الرابطة التساهمية باي (π) عن التداخل الجانبي أو جنبا لجنب للأفلاك الذرية.
- عدد الروابط التساهمية سيجما (δ) في جزيء البروباين (CH_3-C CH) تساوي 6 بينما عدد الروابط التساهمية باي (π) في الجزيء نفسه يساوي 2
- عدد روابط سيجما (δ) في جزيء المركب (CH_2=CH – CH= CH_2) يساوي 9
- عدد الروابط سيجما في جزيء كلوريد الهيدروجين (HCl) يساوي 1
- يحتوي جزيء النيتروجين (N_2) على رابطة تساهمية ثلاثية، رابطة واحدة منها من النوع سيجما (δ) والرابطتين الآخرتين من النوع باي(π).
- عدد الروابط التساهمية سيجما في جزيء الإيثاين (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 جزئ الكلور (Cl_2) يساوي 1
- عدد ازواج الالكترونات المشاركة بتكوين الروابط التساهمية باي في جزئ النيتروجين N_2 يساوي، زوجين من الالكترونات
- عدد الروابط التساهمية سيجما () في جزيء المركب (CH_3CHCH_2) تساوي 8

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

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

- يمكن تحديد مكان الإلكترون وسرعته حول نواة الذرة بدقة تامة. (x)
- تنتج الرابطة التساهمية الأحادية من التداخل المحوري للأفلاك الذرية رأسا لرأس. (√)
- تعتمد طاقة الرابطة سيجما (δ) على المسافة بين الذرتين المرتبطتين وعلى عدد الروابط التي تشكلها هاتان الذرتان. (√)
- يمكن أن تحتوي أحد الجزيئات على الرابطة (π) فقط. (x)
- الرابطة التساهمية سيجما (δ) أضعف من الرابطة التساهمية باي (π). (x)
- بإمكان الجزيئات 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). (√)
- يحتوي جزيء الإيثاين (H-CC-H) على ثلاثة روابط تساهمية من النوع باي (π). (x)
- الجزيئات 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 الجزيئات التي تحتوي على اربطة تساهمية ثنائية أو رابطة تساهمية ثلاثية. (√)
- الرابطة التساهمية الثلاثية تتكون من ثلاث روابط باي (π). (x)
- ترتبط ذرتا الكلور(Cl_2) في الجزئ (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 جزئ الكلور Cl_2 يساوي 2 (x)

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

- منطقة الفراغ المحيطة بنواة الذرة التي يتواجد فيها الالكترون. (الفلك الذري)
- نظرية تفترض أن الالكترونات 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 ذرتين 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 الى 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)

٥ علل لما يأتي تعليلا علميا صحيحا:

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

لأنه لا يمكن ان تتكون الرابطة باي الا إذا سبقها تكوين الرابطة سيجما، بمعنى يحدث التداخل المحوري أولا 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 رأسا برأس أقوى فتكون المسافة بين نواتي الذرتين أقصر وكثافتها الالكترونية كبيرة بينما الرابطة باي ناتجة عن التداخل الجانبي فتكون طويلة وضعيفة وكثافتها الالكترونية قليلة.

٣ الميثان CH_4 أقل نشاطاً من الإيثين $CH_2 = CH_2$ أو يتفاعل الميثان CH_4 بالاستبدال بينما يتفاعل الإيثين $H_2C = CH_2$ بالإضافة

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

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

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

لوجود فلكين ذريين يقعان على محور واحد بين نواتي الذرتين المتجاورتين pz^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 الكترون مفرد في الفلك الذري 1 s فيتداخل الفلكان تداخلا محوريا رأسا برأس لتنتج 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 1 pz -3 s بكل منهما إلكترون مفرد فيتداخلان محوريا رأسا برأس لتنتج 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 الكترونين مفردين في الفلكين الذريين، 2 pz - 2 py يتداخل الفلكين الذريين 2 py تداخلا محوريا رأسا برأس لتنتج الرابطة التساهمية سيجما بينما يتداخل الفلكين الذريين 2 pz تداخلا جانبيا لتنتج 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 الكترونات مفردة

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

لأن في كل ذرة نيتروجين ثلاث الكترونات مفردة في الأفلاك الذرية، 2 pz - 2 py - 2 px فيتداخل الفلكين الذريين 2 px تداخلا محوريا رأسا برأس لتنتج الرابطة التساهمية سيجما بينما يتداخل الفلكين الذريين 2 pz و2 py تداخلا جانبيا جنبا لجنب لتنتج 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 الكترونات مفردة

١١ الرابطة سيجما في جزئ الهيدروجين أقوي من ال اربطة سيجما في جزئ الكلور.

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

١٢ يتفاعل الميثان CH_4 بالاستبدال بينما يتفاعل الإيثين C_2H_4 بالإضافة.

لأن جميع الروابط الموجودة في جزيء الميثان تساهمية احادية بينما يوجد في الإيثين C_2H_4 رابطة تساهمية ثنائية.

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

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

٦ قارن بين كل مما يلي حسب المطلوب بالجدول:

وجه المقارنة	$\overset{1}{CH_3}-\overset{2}{C}\equiv\overset{3}{CH}$	$\overset{1}{CH_3}-\overset{2}{CH_2}-\overset{3}{CH_3}$
نوع التداخل في ذرة الكربون	محوري وجانبي	محوري
نوع الروابط التساهمية التي تكونها ذرة الكربون	تساهمية احادية (سيجما)	تساهمية احادية (سيجما)
عدد الروابط التساهمية سيجما في الجزيء	6	10
عدد الروابط التساهمية باي في الجزيء	2	0
نوع التهجين في ذرة الكربون رقم	Sp3	sp

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

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

2025-2024

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

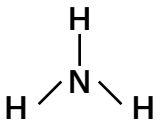
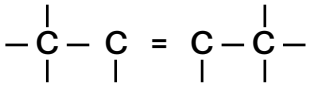
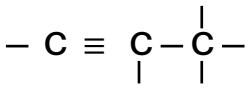
صيغة البنائية للجزيء	الأفلاك المندمجة (المتداخلة)	نوع الرابطة	
H—H	1s - 1s	سيجما (δ)	تساهمية أحادية
Cl—Cl	$3P_z$ - $3P_z$	سيجما (δ)	تساهمية أحادية
O=O	2py -$2P_y$	سيجما (δ)	تساهمية ثنائية
	$2P_z$ - $2P_z$	باى π	
N ≡ N	$2P_x$ - $2P_x$	سيجما (δ)	تساهمية ثنائية
	$2P_y$ - $2P_y$	باى π	
	$2P_z$ - $2P_z$	باى π	
H—Cl	1s-$3P_z$	سيجما (δ)	تساهمية أحادية

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

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

النجاح 2025-2024

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

الصيغة البنائية للجزيء	عدد الروابط سيجما (δ)	عدد الروابط باي (π)
O = C = O	2	2
	3	0
N ≡ N	1	2
C ≡ C	3	2
	11	1
	6	2
O = O	1	1

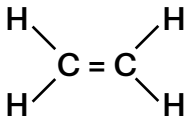
١١ قارن بين كل من:

وجه المقارنة	CH_3-CH_3	CH ≡ CH
نوع التداخل بين ذرتي الكربون	محوري	محوري وجانبي

وجه المقارنة	H2C = CH2	HC ≡ CH
مجموع عدد الروابط سيجما	5	3
مجموع عدد الروابط باي	1	2
نوع التهجين في ذرة الكربون	Sp^2	sp

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

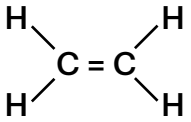
وجه المقارنة	الايثين	الايثاين
الصيغة التركيبية (البنائية)		H – C ≡ C - H
نوع التداخل بين ذرتي الكربون	محوري وجانبي	محوري وجانبي
عدد الروابط باي في المركب	1	2
عدد الروابط سيجما في المركب	5	3

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

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

- الحدث: تتكون رابطة تساهمية سيجما احادية
- التفسير: بسبب حدوث تداخل محوري رأساً لرأس للفلكين 3Pz – 1s

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

- في الصيغة البنائية التالية  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 جنبا الى جنب فقط وتحتوي على رابطتين (π).

رابطة واحدة.

- جميع الروابط في جزئ الأمونيا NH3 من النوع باي (π). سيجما (δ)
- تحتوي جزيء الإيثاين C2H2 على ثلاث روابط من النوع (π). اثنين من النوع (π) أو 3 من النوع سيجما

١٤ اجب عن السؤال التالي:

١ ادرس الشكل المقابل الذي يمثل الصيغة البنائية المكثة لمركب عضوي $CH_3 - C \equiv C - CH_3$

المطلوب:

عدد الروابط سيجما في الجزئ يساوي 9 وعدد الورابط باي في الجزئ يساوي 2

١٥ ما المقصود بكل من:

- الفلك الذري: منطقة الفراغ المحيطة بنواة الذرة التي يتواجد فيها الالكترون.
- الرابطة التساهمية سيجما: التداخل المحوري عندما يتداخل فلكين ذريين رأساً لرأس او تداخل فلكي لذرتين رأساً لرأس.
- التداخل الجانبي: فيه يتداخل الفلكان جنبا الي جنب عندما يكون محورا الفلكين متوازيين ليتكون فلك جزيئي
- الرابطة التساهمية باي: هي رابطة تنتج من تداخل فلكين ذريين جنباً الي جنب عندما يكون محورا الفلكين متوازيين

١٦ استخدم المفاهيم التالية لإكمال خريطة مفاهيم:

(رأساً الي رأس – جنباً الي جنب – رابطة سيجما – رابطة باي – ١ – ٢)

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

الأفلاك المهجنة

اختبار الكتروني تدرب و تعلم

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

١ يتداخل الفلكان جنباً إلى جنب عندما يكون محورهما:

- [ ] متعامدين
- [√] متوازيين
- [ ] متقابلين رأساً لرأس
- [ ] متقابلين رأساً إلى جنب.

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

- [ ] 1
- [ ] 2
- [√] 3
- [ ] 4

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

- [ ] 1
- [ ] 2
- [ ] 3
- [√] 4

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

- [ ] 1
- [ ] 2
- [√] 3
- [ ] 4

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

- [ ] مكعب مركزي
- [√] رباعي السطوح
- [ ] مثلث مستوي
- [ ] خطي

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

- [ ] ° 90
- [ ] ° 120
- [ ] ° 180
- [√] ° 109.5

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

- [ ] ° 90
- [√] ° 120
- [ ] ° 180
- [ ] ° 109.5

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

- [ ] O = C= O
- [√] CH_4
- [ ] $CH_2 = CH_2$
- [ ] H-C ≡ C-H

صفوة معلمي الكويت

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

- ☐ CH_3CH_3
- ☐ $CH_3CH_2CH_3$
- ☑ $CH_3CH = CH_2$
- ☐ $H-C \equiv C-H$

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

- ☐ ثلاث روابط سيجما ورابطة باي
- ☐ رابطتين سيجما ورابطة باي
- ☐ ثلاث روابط باي ورابطة سيجما
- ☑ أربع روابط سيجما

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

- ☑ ثلاث روابط سيجما ورابطة باي
- ☐ رابطتين سيجما ورابطة باي
- ☐ ثلاث روابط باي ورابطة سيجما
- ☐ أربع روابط سيجما

١٢ ذرة الكربون المهجنة من النوع sp تستطيع تكوين:

- ☐ ثلاث روابط سيجما ورابطة باي
- ☑ رابطتين سيجما ورابطة باي
- ☐ ثلاث روابط باي ورابطة سيجما
- ☐ أربع روابط سيجما

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

- ☐ CH_3CH_3
- ☐ $CH_3CH_2CH_3$
- ☐ $CH_3CH = CH_2$
- ☑ $H-C \equiv C-H$

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

- ☐ $\underline{C}H_4$
- ☑ $B\underline{Cl}3$
- ☐ $\underline{C}2H_6$
- ☐ $C2H_2$

١٥ نوع التهجين في ذرات كربون جزيء الإيثين (H2C=CH2) هو

- ☐ Sp
- ☑ sp^2
- ☐ sp^3
- ☐ sp^2 d

١٦ نوع التهجين لأحد ذرات الكربون في جزيء الإيثاين (H-C≡C-H) هو:

- ☑ Sp
- ☐ sp^2
- ☐ sp^3
- ☐ sp^2 d

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

١٧ الرابطة سيجما بين ذرة الكربون والهيدروجين في الجزيء($H_2C=CH_2$) تنتج من تداخل فلكين من بين ما يلي، هما:

- [x] $s - sp^2$
- [ ] $sp^2 - sp^2$
- [ ] sp - sp
- [ ] p - p

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

- [ ] 90°
- [ ] 120°
- [x] 180°
- [ ] 109.5°

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

- [ ] CH_4
- [x] H-C≡C-H
- [ ] $CH_2=CH_2$
- [ ] CH_3-CH_3

٢٠ نوع التهجين في ذرة الكربون التي تحتها خط بالمركب التالي $CH_3 - CH = CH_2$هو:

- [ ] Sp
- [x] sp^2
- [ ] sp^3
- [ ] sp^2 d

٢١ واحداً من بين ما يلي لا يعتبر من خصائص جزيء الميثان، CH_4 هو:

- [ ] نوع التهجين في ذرة الكربون sp^3
- [x] عدد الأفلاك المهجنة يساوي 3
- [ ] الزاوية بين الافلاك المهجنة 109.5°
- [ ] الشكل الفراغي للأفلاك المهجنة رباعي السطوح

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

- [ ] $CH_3 - CH_2 - CH_3$
- [x] H-C≡C-H
- [ ] $CH_2=CH_2$
- [ ] CH_3-CH_3

٢٣ التهجين في ذرة البريليوم في جزي كلوريد البريليوم $BeCl_2$من النوع:

- [x] Sp
- [ ] sp^2
- [ ] sp^3
- [ ] sp^2 d

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

- [ ] 1
- [ ] 2
- [x] 3
- [ ] 4

٢٥ اذا كان نوع التهجين في ذرة الكربون هو (sp^3) فإن عدد الافلاك المهجنة يساوي احد ما يلي:

- [ ] 5
- [x] 4
- [ ] 3
- [ ] 1

٢٦ الرابطة التساهمية الثلاثية تتكون من:

- ☐ ثلاث روابط سيجما
- ☑ رابطة سيجما ورابطتين باي
- ☐ ثلاث روابط باي
- ☐ رابطتين سيجما ورابطة باي

٢٧ التهجين في جزئ الميثان CH_4 من النوع:

- ☑ sp^3
- ☐ sp^2
- ☐ sp
- ☐ $sp^2 d$

٢٨ الزوايا بين الافلاك المهجنة في جزئ الايثين تساوي

- ☐ 109.5°C
- ☐ 180°C
- ☑ 120°C
- ☐ 104.5°C

٢٩ احد الجزيئات التالية يحتوي علي فلكين جزيئين ترابطين ناتجين من تداخل 4 افلاك غير مهجنة وهو

- ☐ $H_2 = CH_2$
- ☑ $HC \equiv CH$
- ☐ CH_3CH_3
- ☐ CH_4

٣٠ نوع الرابطة بين ذرات الكربون في جزئ البنزيل

- ☐ باي فقط
- ☑ سيجما فقط
- ☑ باي وسيجما
- ☐ هيدروجينية

٢ 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 جزيء الإيثان ($CH3- CH_3$) من النوع sp^3
- إذا كان التهجين لكل ذرة كربون في جزيء الإيثاين ($C_2 H_2$) من النوع (sp) فإن الشكل الفراغي لهذا الجزيء يكون خطي
- عدد الأفلاك المهجنة في ذرة الكربون الواحدة في الجزيء، $CH_2 = CH_2$ تساوي 3 بينما عدد الأفلاك غير المهجنة في الجزيء نفسه تساوي 1
- التداخل بين الأفلاك المهجنة الثلاثة لذرة النيتروجين (7N) مع ذرات الهيدروجين (1H) في جزيء الأمونيا (NH_3). يكون من النوع المحوري أو رأسا برأس
- تداخل الفلكين (1s) عند تكوين الجزيء H_2 من نوع التداخل المحوري أو رأسا لرأس
- عند تكوين الجزيء H2 يتداخل الفلكين الذريين (1s) تداخلاً محوريا أو رأسا لرأس لتكوين الرابطة التساهمية سيجما (δ) (علما بأن 1 H)
- تداخل فلكين (s pg) دائماً هو تداخل من النوع المحوري أو رأسا لرأس

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

- عند تكوين جزيء الكلور (Cl_2) يكون تداخل الفلكين (^{13}pz) لذرتي الكلور من النوع المحوري لتكوين الرابطة التساهمية سيجما (δ)
- تنتج الرابطة التساهمية سيجما في الجزيء (HCl) من تداخل الفلكين (s-3pz 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 C6H6 تكون من النوع سيجما
- عدد الروابط سيجما 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 الايثاين هو خطي

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

- تتكون الرابطة باي (π) بين ذرتي الكربون في جزيء الإيثين ($CH_2=CH_2$) من تداخل فلكي (sp^2) المهجنين. (x)
- عدد الروابط سيجما (δ) في جزيء البنزين (C_6H_6) يساوي ست روابط. (x)
- عدد الروابط سيجما (δ) بين ذرات الكربون في جزيء البنزين (C_6H_6) يساوي ست روابط. (√)
- تتوزع ذرات الهيدروجين في جزيء البنزين توزيعاً متكافئاً على الحلقة. (√)
- الزوايا بين الروابط في جزيء البنزين تساوي 109.5°. (x)
- تهجين الأفلاك هي عملية يتم فيها اندماج أفلاك تحت مستويات مختلفة في الشكل والطاقة كي تنتج أفلاكاً جديدة تتماثل في الشكل والطاقة. (√)
- التهجين لكل ذرة كربون في جزيء البنزين (C_6H_6) من النوع (sp3). (x)
- كلما كانت المسافة بين نواتي الذرتين المترابطتين أكبر كانت طاقة ال اربطة التساهمية بينهما أقوى. (x)

صفوة الكويت

- ترتبط ذرتا الكلور(17Cl) في الجزيء (Cl_2) 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 (sp^3). (√)
- الزوايا بين الأفلاك المهجنة من النوع (sp) تساوي (120°). (x)
- جميع الروابط بين ذرات الكربون في جزيء البنزين (C_6H_6) روابط تساهمية ثنائية. (x)
- تستخدم كل ذرة كربون في جزيء الإيثاين ($HC \equiv CH$) تهجين من النوع (sp^3). (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 (sp^2) و (SP) (√)
- نوع التهجين في ذرات الكربون في جزئ البنزين C_6H_6 هو SP2. (√)
- في تهجين الافلاك sp^3، يتم دمج فلك واحد 2s مع فلكين 2p لتكوين ثلاثة افلاك مهجنة (x)

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

- 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 sp^3)
- نوع التهجين لذرة الكربون في الميثان (CH^4). (sp^3)
- نوع من أنواع التهجين يتم فيها دمج فلك واحد s مع فلكين p لتكوين ثلاثة أفلاك مهجنة يحتوي كل منها على إلكترون واحد. (تهجين sp^2)

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

- 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 مهجنين، يبعد كل فلك مهجن عن الآخر بزاوية 180° (تهجين sp)
- يعتبر أصل المركبات الأروماتية وصيغته الجزيئية C_6H_6. (البنزين)

٥ 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 الكترونات مفردة) يلزمها وجود أربعة افلاك مهجنة sp3 يحتوي 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 افلاك مهجنة sp2 بها الكترونات مفردة تنتج من اندماج فلك 2s مع فلكين من 2.

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

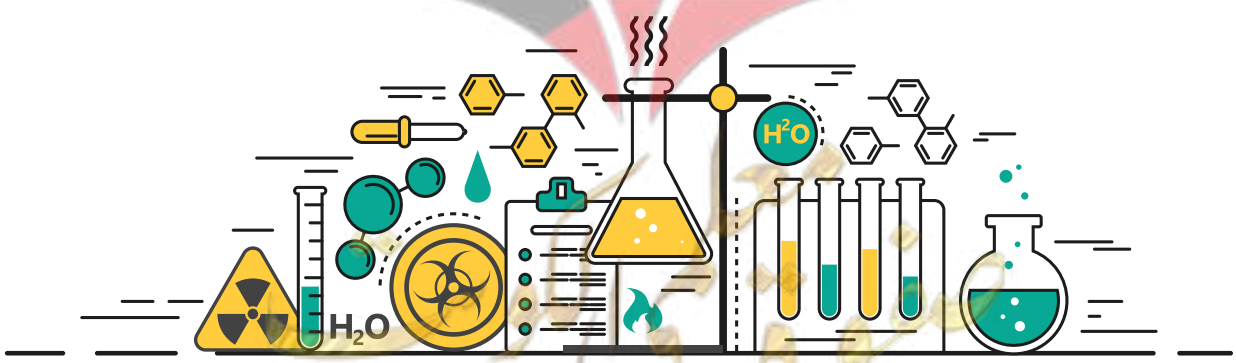
لأن بنية غاز الإيثاين (ذرة كربون مرتبطة مع ذرتين) لذلك يلزمها وجود فلكين ذريين sp بها إلكترونات مفردة تنتج من اندماج فلك 2s مع فلك 2p

٤ استقرار الشكل الحلقي السداسي لجزيء البنزين.

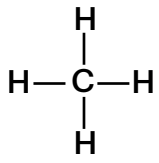
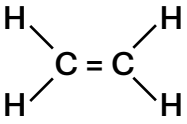
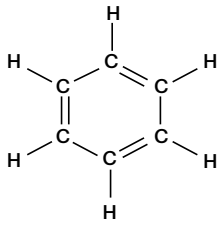
لان الروابط الأحادية سيجما التي تربط ذرات الكربون فيما بينها روابط قوية تبقي الحلقة متماسكة ويحدث تداخل جانبي للأفلاك الذرية Pz من الاتجاهين (-، +) مؤديا ال عدم تمركز تام في نظام باي مما يؤدي الي استقرار الجزيء.

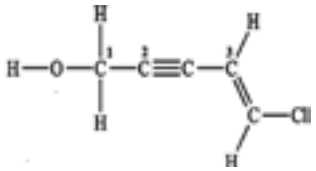
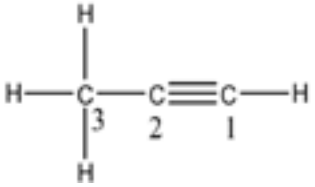
٥ حلقة البنزين (C_6H_6) قوية ومتماسكة.

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



٦ أكمل الجداول التالية حسب المطلوب:

وجه المقارنة	غاز الميثان	غاز الإيثين	غاز الإيثاين	البنزين
الصيغة التركيبية			H – C ≡ C - H	
عدد الروابط σ في الجزيء	4	5	3	12
عدد الروابط π في الجزيء	0	1	2	3
التهجين في ذرات كربون	sp^3	sp^2	sp	sp^2

وجه المقارنة		
عدد الروابط σ في الجزيء	11	6
عدد الروابط π في الجزيء	3	2
نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 1	sp^3	sp
نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 2	sp	sp
نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 3	sp^2	sp^3
نوع الأفلاك المتداخلة في الرابطة بين ذرتي الكربون (1) و (2)	sp3 - sp	sp – sp p – p p – p
عدد الأفلاك الغير مهجنة حول ذرة الكربون رقم (1)	0	2

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

وجه المقارنة	$CH_3-\overset{\overset{2}{}}{\underset{\underset{O}{\|}}{C}}-O-H$	$H-\overset{\overset{2}{}}{C}\equiv\overset{\overset{1}{}}{C}-H$
عدد الروابط باي لذرة الكربون رقم (1)	1	2
عدد التداخلات المحورية في المركب	7	3
نوع التهجين لذرة الكربون رقم (2)	sp^3	sp
عدد الأفلاك غير المهجنة في ذرة الكربون رقم (2)	0 أو لا يوجد	2

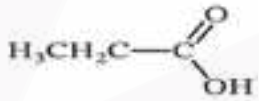
نوع التهجين	عدد ونوع الأفلاك المتداخلة	الشكل الهندسي الأفلاك المهجنة	الزوايا بين الأفلاك
Sp	s, p -2	خطي	180
sp 2	s ,2(p) – 3	مثلث مستوي	120
sp 3	s, 3(p) -4	رباعي السطوح	109.5

وجه المقارنة	غاز الميثان	غاز الإيثين	غاز الإيثاين	البنزين
الصيغة الكيميائية	CH_4	C_2H_4	C_2H_2	C_6H_6
الصيغة التركيبية	CH_4	H2C = CH2	HC CH	
عدد الروابط	4	5	3	12
عدد الروابط	0	1	2	3
التهجين في الكربون	sp^3	sp^2	Sp	sp^2
الشكل الفراغي للأفلاك المهجنة	رباعي السطوح	مثلث مستوي	خطي	
الزوايا بين الأفلاك المهجنة لكل ذرة كربون	109.5°	120°	180°	120°
عدد الأفلاك المهجنة لكل ذرة كربون	4	3	2	3
عدد الأفلاك غير المهجنة لكل ذرة كربون	0	1	2	1

صفوة معلمي الكويت

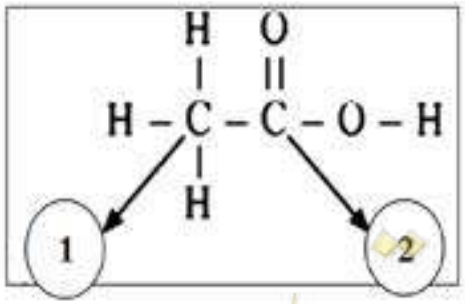
وجه المقارنة	$H_2C^{3}=C^{2}=C^{1}H_2$	$H_3C^{3}-C^{2}\equiv C^{1}H$
عدد الروابط σ في الجزئ	6	6
عدد الروابط π في الجزئ	2	2
نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 1	sp^2	sp
نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 2	Sp	sp
نوع التهجين في ذرة الكربون رقم 3	sp^2	sp^3

وجه المقارنة	C_2H_4	C_2H_2
عدد الافلاك المهجنة	3	2
نوع التهجين	sp2	Sp

في جزئ حمض البروبانويك 

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

٧ الشكل المقابل يمثل الصيغة البنائية لحمض الأسيتيك: والمطلوب:



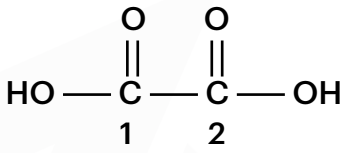
- نوع التهجين لذرة الكربون رقم (1) هو: sp^3
- نوع التهجين لذرة الكربون رقم (2) هو: sp^2
- نوع الرابطة في (C = O) هي:

رابطة تساهمية سيجما ورابطة تساهمية باي

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

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



- 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

الرابطة الأولى هي رابطة سيجما أو تساهمية أحادية، والرابطة الثانية هي رابطة سيجما ورابطة باي (تساهمية ثنائية)

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

٩ استخدم المفاهيم التالية لعمل خريطة مفاهيم:

3 أفلاك مهجنة - 4 أفلاك مهجنة - الزاوية 180 - الزاوية 109.5 - نظرية الأفلاك المهجنة - sp2

sp^3 - sp - فلكين مهجنين - الزاوية 120

١٠ استخدم المفاهيم التالية لعمل خريطة مفاهيم:

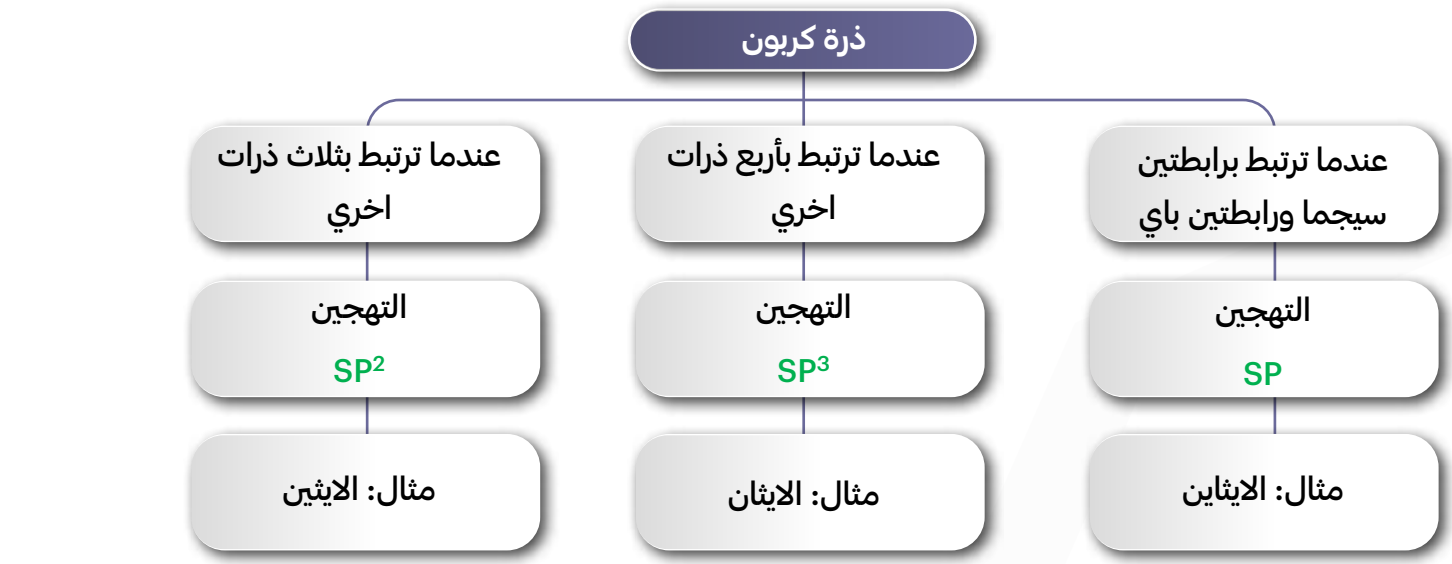
تداخل جانبي - الرابطة سيجما - أفلاك مهجنة - الرابطة باي

- أفلاك غير مهجنة - تداخل محوري - أفلاك جزيئية

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

(SP – SP^2 – SP^3 - الايثاين – الايثان - الايثين)



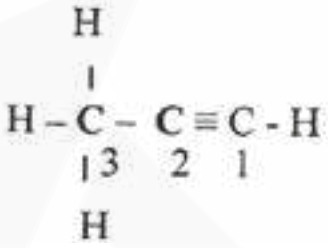
١١ الجمل التالية غير صحيحة اقرأها جيدا وبتمعن ثم أعد كتابتها بحيث تكون صحيحة:

- تتكون الرابطة في جزئ الإيثين C_2H_4 من تداخل جانبي لأفلاك مهجنة من النوع sp^2 — غير مهجنة pz 2
- الروابط التساهمية الثنائية والثلاثية التي تكونها ذرات الكربون في جزيئاتها تتكون جميعها من تداخل
أفلاك مهجنة من النوع sp^2 وSP — غير مهجنة
- يحتوي جزئ البنزين على ستة روابط من النوع سيجما وستة روابط من النوع باي — 12 ، 3
- ذرات الكربون في جزئ البنزين تقوم بعمل تهجين من النوع sp^3 — sp^2
- نوع التهجين في ذرة البورن (B_5) في ثلاثي فلوريد البورون Bf_3 من النوع sp^3 — sp^2
- يزداد طول الرابطة وتقل قوتها كلما كان التداخل بين الأفلاك أكبر — أقل
- عدد الروابط من النوع سيجما في جزئ البروباين $CH_3C{\equiv}CH$ يساوي 5 — 6
- عدد الروابط باى في جزئ البروباين $CH_3C{\equiv}CH$ يساوي 5 — 2
- نظرية الفلك الجزيئي تفرض أن الالكترونات تشغل الأفلاك الذرية في الجزيئات. — رابطة التكافؤ
- الأفلاك المهجنة من النوع sp^3 تأخذ شكل خطي يكون فيه الزاوية بين الأفلاك 180° — sp

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

١٢ ادرس الصيغة الكيميائية البنائية التالية وهي لمركب عضوي: المطلوب:



- 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

١٣ ادرس الصيغة الكيميائية البنائية التالية وهي لمركب عضوي: المطلوب:

$CH_3 - C \equiv C - CH_3$

- نوع التهجين في ذرة الكربون رقم (1): sp^3
- نوع التهجين في ذرة الكربون رقم (2) هو: sp

صفوة معلمي الكويت

الماء كمذيب قوي

اختبار الكتروني تدرب و تعلم

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

١ أحد المركبات التالية له أعلى درجة غليان هو:

- [ ] H_2Te
- [√] H_2O
- [ ] H_2Se
- [ ] H_2S

٢ عملية اتحاد أيونات الملح بجزيئات الماء بقوة يؤدي إلى:

- [ ] الإذابة
- [ ] إماهة الايونات
- [√] تبلر هذه الأيونات
- [ ] تفكك هذه الأيونات

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

- [ ] ارتفاع الكتلة الجزيئية للماء
- [√] تجمع جزيئاته القطبية بروابط هيدروجينية
- [ ] عدم قطبية جزيئات الماء
- [ ] شفافية الماء وعدم وجود لون له

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

- [√] كبريتات النحاس II المذابة في الماء
- [ ] محلول كبريتات النحاس II
- [ ] بلورات من كبريتات النحاس II
- [ ] محلول كبريتات النحاس II تركيزه (5M)

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

- [√] تتوقف حركة جزيئات الماء
- [ ] اصطدام جزيئات الماء بالبلورة
- [ ] مادة غير موصلة للتيار الكهربائي
- [ ] انفصال الكاتيونات عن الأنيونات للبلورة الصلبة

٦ الماء مركب تساهمي قطبي بسبب:

- [ ] قطبية الرابطة (O–H) فقط
- [ ] قطبية الرابطة (O–H) والشكل الخطي للماء
- [ ] الشكل الخطي الذي يأخذه جزئ الماء
- [√] قطبية الرابطة (O–H) والشكل الزاوي للماء

٧ القيمة العالية لثابت العزل الخاصة بالماء تجعل منه:

- [√] مذيبا جيدا للمركبات القطبية
- [ ] مذيب قوي للمركبات التساهمية غير القطبية
- [ ] مادة غير موصلة للتيار الكهربائي
- [ ] مادة جيدة التوصيل للتيار الكهربائي

منصة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

٨ إماهة الأيونات عملية يتم فيها:

- ☐ إحاطة أيونات المذاب بجزيئات الماء.
- ☑ إحاطة جزيئات الماء بأيونات المذاب
- ☐ تفاعل أيونات المذاب مع الماء
- ☐ تبلر أيونات المذاب

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

- ☐ ارتفاع حرارة التبخير
- ☑ القيمة العالية لثابت العزل
- ☐ ارتفاع قيمة التوتر السطحي
- ☐ ارتفاع درجة الغليان

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

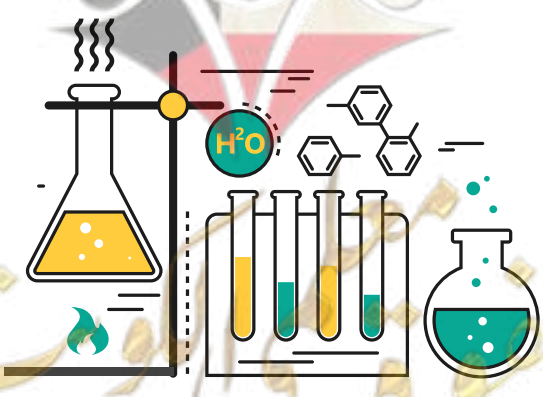
- ☑ 104.5°
- ☐ 109.5°
- ☐ 120°
- ☐ 180°

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

- ☐ التساهمية القطبية بين جزيئات الماء
- ☑ الهيدروجينية بين جزيئات الماء
- ☐ التساهمية القطبية بين جزيئات الماء
- ☐ الهيدروجينية في جزئ الماء

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

- قطبية الروابط التساهمية في جزيء الماء متساوية ولذلك فهي تلغي بعضها الآخر. (x)
- قطبية الروابط التساهمية في جزيء الماء متساوية، ولكن بسبب الشكل ال ازوي فإن قطبية الرابطتين 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. (√)



٣ أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

- الروابط 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

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

- رابطة ضعيفة تؤدى الى تجميع جزيئات الماء حيث يجذب الهيدروجين الموجب جزئياً في أحد الجزيئات الاكسجين 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 ايونات بعض الاملاح وترتبط مع بلورات الملح المنفصلة من المحلول المائي. (ماء التبلر)
- عملية تحدث للملح عندما يكون اتحاد أيوناته بدقائق الماء قوياً جداً. (التبلر)

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

٥ علل (فسر) ما يلي:

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 جزئيا في حين تكتسب ذرات الهيدروجين (الأقل سالبية) شحنة موجبة جزئيا.

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

بسبب اختلاف السالبية الكهربائية بين الأكسجين والهيدروجين مما يسبب الشكل الزاوي للجزيء وبالتالي فإن القطبية بين الرابطتين (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 الاذابة.

بسبب الشكل الزاوي لجزيئات الماء والقيمة العالية لثابت العزل الخاصة به

٥ تكون ماء التبلر.

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

٦ عدم وجود الماء في صورة نقية.

لأنه يذيب 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 التبلور.

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.

صفوة معلمي الكويت

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

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.

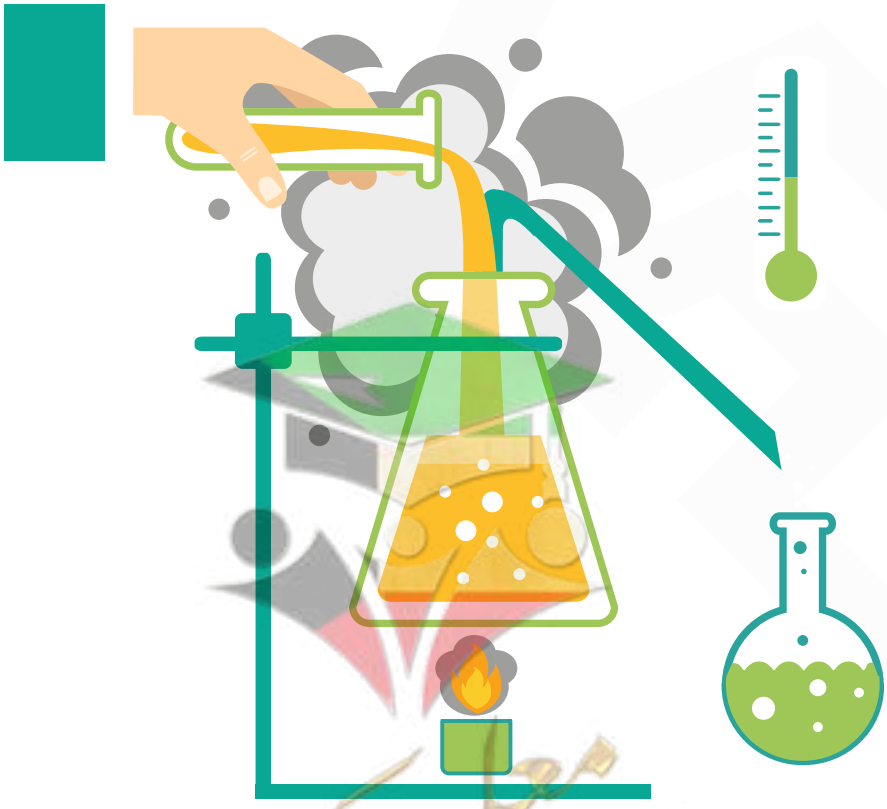
الرابطة بين ذرة الهيدروجين والأكسجين في جزيء الماء قطبية

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

عند تكوين بلورات مائية يكون اتحاد الايونات بجزيئات الماء قوية جداً

٧ ماذا المقصود بعملية الإذابة؟

عملية تحدث عندما يذوب المذاب وتتم إماهة الكاتيونات والأنيونات بالمذيب.



صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

المحاليل المائية

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

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

- [ ] قوي التجاذب بينهما
- [√] انعدام قوى التنافر بينهما
- [ ] إماهة جزيئات البنزين
- [ ] انفصال جزيئات الزيت الى أنيونات وكاتيونات

٢ جميع المحاليل المائية التالية توصل التيار الكهربي 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
- [ ] مصهور السكروز
- [√] محلول حمض الأسيتيك
- [ ] محلول هيدروكسيد الصوديوم

٥ أحد الأملاح التالية لا يذوب في الماء هو:

- [√] $CaSO_4$
- [ ] $K2SO_4$
- [ ] $(NH_4)2SO_4$
- [ ] $Na_2 SO_4$

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

- [√] درجة التوصيل الكهربي
- [ ] تشتيت الضوء
- [ ] درجة حرارة كل منهما
- [ ] الذوبانية في الماء

صفوة معلمي الكويت

٧ أحد المركبات التالية يذوب في الماء هو:

- ☐ PbS
- ☑ $Na2CO_3$
- ☐ $Fe(OH)_3$
- ☐ $BaCO_3$

٨ احد الأسباب التالية تؤدي الي ذوبان الزيت في البنزين:

- ☐ وجود جزيئات قطبية
- ☐ تجاذب المذيب والمذاب
- ☑ انعدام قوي التنافر
- ☐ وجود قوي التنافر

٩ جميع المركبات التالية تعتبر الكتروليتات قوية ماعدا:

- ☐ هيدروكسيد الصوديوم
- ☑ كلوريد الصوديوم
- ☐ حمض الكبريتيك
- ☐ حمض الأسيتيك

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

- ☐ اصطدام جزيئات الماء بالبلورة
- ☐ التجاذب بين جزيئات الماء وايونات المذاب
- ☑ لا تحدث عملية اماهة للأيونات
- ☐ انفصال الكاتيونات والانيونات بعيدا عن البلورة الصلبة

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

- تنقسم المحاليل إلى ثلاثة أنواع تبعاً للحالة للمذيب. (√)
- المركبات الأيونية يمكنها أن توصل التيار الكهربائي وهي في الحالة الصلبة. (x)
- المذيبات القطبية مثل الماء تذيب معظم المركبات الأيونية والمركبات التساهمية القطبية القابلة للذوبان. (√)
- غاز الأمونيا المسال يوصل التيار الكهربائي. (x)
- محلول كلوريد الفضة يوصل التيار الكهربائي. (√)
- في المحاليل المتجانسة يكون المذيب في الحالة السائلة دائماً. (x)
- الهيدروجين في البلاتين هو مثال لمحلول غاز في صلب. (√)
- محاليل ومصاهير المركبات الأيونية من المركبات الإلكتروليتية. (√)

صفوة طلبة الكويت

النجاح 2025-2024

- 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. (√)

٣ أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علميا:

- 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 والجزيئات القطبية في المذيبات القطبية.
- المركبات التي لا توصل التيار الكهربائي سواء في المحلول المائي او في الحالة المنصهرة تسمي مركبات غير الكتروليتية
- سبائك الذهب عبارة عن محاليل في الحالة الصلبة

صفوة معلمي الكويت

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

- 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 جزئيا ويتواجد جزء ضئيل منه على شكل أيونات. (إلكتروليت ضعيف)
- أحد أنواع المواد الإلكتروليتية عند ذوبانه في الماء يتفكك كاملا ويتواجد جزء كبير جدا منه على شكل أيونات. (إلكتروليت قوي)

٥ علل (فسر) ما يلي:

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 انه 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 محلولا بسبب انعدام قوى التنافر بينهما.

٤ المحلول المائي لملح الطعام يوصل التيار الكهربائي.

لأنه مركب أيوني عندما يذوب في الماء تتفكك بلورته إلى كاتيونات وانيونات 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 جزئيات الماء لهذه 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 (NH_3) 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.

$$NH_3\,(g) + H_2O\,(\ell) \rightarrow NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$

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.

$$HCl(g) + H_2O\,(\ell) \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}.$$

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 اذابة البقع الزيتية من الملابس باستخدام البنزين

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

٦ أكمل الجداول التالي حسب المطلوب:

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

2025-2024

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

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

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

٧ قارن بين كل من الأزواج التالية:

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

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

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

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

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 ومحلولها يوصل التيار الكهربائي.

كبريتات الباريوم شحيحة الذوبان في الماء ومحلولها 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 (تأينها) متساوية.

تختلف الإلكتروليتات في درجة توصيلها للتيار الكهربائي وذلك لأن درجة تفككها (تأينها) 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.)

صفوة تعلمي الكويت

الالكتروليتات ودرجه التفكك (أو التأين)

- الالكتروليتات قوية
  - كلورات البوتاسيوم ($KClO_3$)
    - محلوله يوصل التيار الكهربي بدرجة عالية
- الالكتروليتات ضعيفة
  - كلوريد الزئبق II ($HgCl_2$)
    - محلوله يوصل التيار الكهربي بدرجة قليلة

١٠ ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية مع التفسير:

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

- التوقع: لا تذوب في الماء وتترسب 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 لاضاءة مصباح دائرة كهربائية بسيطة عند وضع محلول كلوريد الزئبق || في الكأس

- الحدث: يضئ المصباح اضاءة خافتة وضعيفة
- التفسير: كلوريد الزئبق || 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

2025-2024

العوامل المؤثرة على الذوبانية في المحاليل

اختبار الكتروني تدرب و تعلم

١ 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
- [ ] الطحن
- [ ] درجة الحرارة
- [√] الضغط

٣ يمكن زيادة ذوبان الغاز في السائل بأحد العوامل التالية:

- [ ] زيادة درجة الحرارة وزيادة الضغط
- [ ] زيادة درجة الحرارة وخفض الضغط
- [ ] خفض درجة الحرارة وخفض الضغط
- [√] خفض درجة الحرارة وزيادة الضغط

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

- [√] يوديد الرصاص II
- [ ] نيترات الصوديوم
- [ ] هيدروكسيد الصوديوم
- [ ] هيدروكسيد الرصاص II

٥ عند إضافة محلول كبريتيت الصوديوم الى محلول نيترات الرصاص:

- [ ] يترسب نيترات الصوديوم فقط
- [√] يترسب كبريتيت الرصاص فقط
- [ ] لا يتكون راسب
- [ ] يترسب كلا من كبريتيت الرصاص ونيترات الصوديوم

٦ واحدا مما يلي مركب أيوني شحيح الذوبان في الماء:

- [ ] كبريتيد الأمونيوم
- [ ] كربونات البوتاسيوم
- [ ] هيدروكسيد الصوديوم
- [√] فلوريد الباريوم

صفوة معلمي الكويت

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

- ☐ $KCl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow K^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)} + AgCl_{(s)}$
- ☐ $K^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + Ag^+_{(aq)} \rightarrow K^+_{(aq)} + AgCl_{(s)}$
- ☑ $Cl^-_{(aq)} + Ag^+_{(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)}$
- ☐ $K^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + Ag^+_{(aq)} \rightarrow K^+_{(aq)} + AgCl_{(s)}$

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

- ☐ إضافة كميات أخرى من المذاب
- ☐ إضافة محلول الكتروليتي
- ☐ خفض درجة الحرارة
- ☑ رفع 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 1.5
- ☐ atm 1.25
- ☐ atm 0.5
- ☐ atm 1

١٠ من الأمثلة على المحاليل تامة الامتزاج:

- ☐ الزيت والماء
- ☐ ثنائي إيثيل إيثر والماء
- ☐ الزيت والخل
- ☑ الايثانول والماء

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

- ☐ أكبر مما يجب لتشبعه
- ☑ أقل مما يجب لتشبعه
- ☐ تساوي الكمية اللازمة لتشبعه
- ☐ ثابته لا تتغير في جميع درجات الحرارة

١٢ في المحلول المشبع وعند درجة حرارة ثابته تكون:

- ☐ كمية المذاب أقل ما يمكن
- ☐ عدد الجسيمات التي تذوب > عدد التي تترسب
- ☑ كمية المذاب أكبر ما يمكن
- ☐ عدد الجسيمات التي تذوب < عدد التي تترسب

قهوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

١٣ ذوبان غاز في سائل:

- ☐ يقل بزيادة ضغط الغاز والتبريد
- ☐ يقل بزيادة ضغط الغاز وارتفاع درجة الحرارة
- ☐ كمية المذاب أكبر ما يمكن
- ☑ يزداد بزيادة ضغط الغاز وانخفاض درجة الحرارة

١٤ عند زيادة ضغط غاز للضعف، فان ذوبانية الغاز:

- ☐ تقل للنصف
- ☑ تزداد للضعف
- ☐ تظل ثابتة
- ☐ تقل للربع

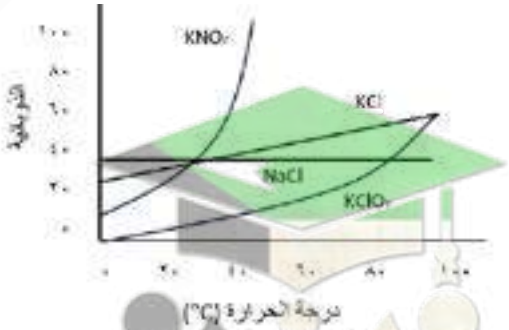
١٥ لتحويل محلول مشبع مكون من (مادة صلبة في سائل) الي محلول فوق المشبع يلزم

- ☐ خفض الضغط
- ☐ تبريد
- ☐ زيادة الضغط
- ☑ رفع الحرارة

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

- ☐ غير المشبع
- ☑ المشبع
- ☐ فوق المشبع
- ☐ المخفف

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



- ☐ NaCl
- ☐ $KClO_3$
- ☐ KCl
- ☑ KNO_3

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

- ☐ تزداد ثم تقل
- ☐ لا تتأثر الذوبانية
- ☐ تقل
- ☑ تزداد

صفوة تعليمي الكويت

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

- يزداد ذوبان الغاز في السائل بارتفاع درجة الحرارة. (x)
- الأمطار الاصطناعية تعد من تطبيقات المحاليل المشبعة. (x)
- 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. (√)
- امتزاج ثاني إيثيل إيثر في الماء يعتبر امتزاجاً كلياً. (x)
- ارتفاع درجة الحرارة يقلل من مقدار ذوبان كلوريد الصوديوم في الماء (x)
- يمكن تحويل المحلول غير المشبع الي محلول مشبع بإذابة كميات اخري من المذاب عند نفس درجة الحرارة (√)

٣ 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 CO_2 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

2025-2024

٤ 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 محلولا مشبعا. (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 الأخر. (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)

٥ علل (فسر) ما يلي:

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

لأن الطحن يحول المذاب إل 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 إل تقليل تركيز الأكسجين المذاب مما يؤثر سلبا على الحياة النباتية والحيوانية المائية.

صفوة معلمي الكويت

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

٥ يتغير طعم المشروبات الغازية إذا تركت مفتوحة.

لأنه عند فتح الزجاجة يقل الضغط الجزيئي لغاز CO_2 على سطح المشروب مباشرة فيقل تركيز غاز CO_2 الذائب وتتسرب فقاعات CO_2 من فوهة الزجاجة، 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 الأكسجين 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 C 200 تساوي ($100gH_2O$ / 36.2 g)

الرقم	المجموعة (A)	المجموعة (B)
2	إذابة (36.2 g) من ماده كلوريد الصوديوم في ($100H_2O$ g) من الماء عند C 20°	1 - محلول غير مشبع
3	تسخين محلول كلوريد الصوديوم والذي يحتوي على (39 g) منه في ($100H_2O$ g) ثم تبريد المحلول تدريجياً دون رج أو تقليب.	2 - محلول مشبع
		3 - محلول فوق مشبع

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

المادة	الذوبانية (H_2O g /100 g)		
نيترات الصوديوم (NaNO3)	C 20°	C 50°	C 100°
	88	114	182

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

٨ ماذا يحدث في الحالة التالية:

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:

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 104 K_{Pa} أعلى من ذوبانه عند ضغط 300 K_{pa}

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

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

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

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

عند زيادة حجم المحلول بالماء المقطر الى 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

١٠ اجب عن الأسئلة التالية:

١ اشرح ماذا يحدث لذوبانية نيترات الصوديوم بارتفاع درجة الحرارة.

تقل بارتفاع درجة الحرارة

صفوة تعلمي الكويت

٢ أذكر نوع العلاقة بين ذوبانية نيترات الصوديوم ودرجة الحرارة؟

علاقة طردية

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

محلول غير مشبع

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

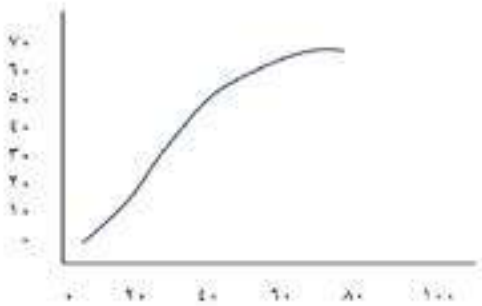
١ لكمية غاز الاكسجين الذائبة في ماء النهر عند القاء مياه صرف المصانع الساخنة فيها

- الحدث: تقل كمية الغاز
- التفسير: ارتفاع درجة الحرارة يقلل من ذوبانية الغازات في السوائل

١٢ 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

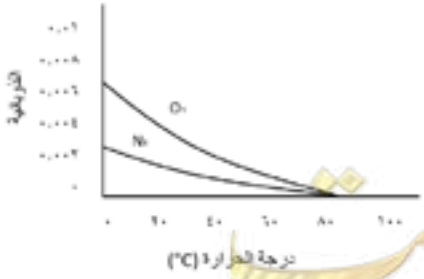
للحرارة

- 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

١٣ الرسم البياني التالي:

١ يوضح ذوبانية غازي الاكسجين والنيتروجين وهما المكونين الاساسين للهواء الجوي عند درجات حرارة مختلفة

والمطلوب: اكمل العبارات التالية:



- استنتج العلاقة بين ذوبانية غاز الاكسجين ودرجة الحرارة تقل

الذوبانية برفع درجة الحرارة او علاقة عكسية

- ذوبانية غاز الاكسجين في الماء الساخن اقل من ذوبانيته في

الماء البارد

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

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

١٤ ما المقصود بكل من:

- 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

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

اذا علمت ان ذوبانية مادة كلوريد الصوديوم عند درجة حرارة 20°C تساوي 36.2/100 g H_2O g

الرقم	مجموعة (A)	الرقم	مجموعة (B)
2	اذابة 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

تركيب المحاليل

اختبار الكتروني تدرب و تعلم

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

١ محلول كربونات الصوديوم ($Na_2CO_3 = 106$) تركيزه (0.1 mol/L) وكتلة المذاب فيه تساوي (21.2 g)، يكون حجمه:

- [√] 2 L
- [ ] 0.5 L
- [ ] 0.2 L
- [ ] 200 mL

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

- [ ] 10
- [ ] 1
- [√] 0.01
- [ ] 0.1

٣ عند إذابة 13.8 g من كربونات البوتاسيوم ($K_2CO_3 = 138$) في 500 g من الماء فإن تركيز المحلول الناتج يساوي:

- [ ] 0.1 mol/L
- [ ] 0.1 mol/kg
- [ ] 2L/mol
- [√] 0.2 mol/kg

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:

- [√] 0.08 M
- [ ] 0.8 M
- [ ] 0.2 M
- [ ] 0.04 M

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:

- [ ] 400 Ml
- [√] 100mL
- [ ] 200 mL
- [ ] 50 mL

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

- [ ] 20 g
- [ ] 100 g
- [ ] 120 g
- [√] 80 g

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

- [ ] 145 g
- [ ] 55 g
- [√] 45 g
- [ ] 100 g

النجاح 2025-2024

٨ كتلة كربونات الصوديوم الهيدروجينية ($NaHCO_3$ = 84) المذابة في محلول حجمه (250 mL) وتركيزه (0.1 M) تساوي:

- [ ] g 33.6
- [ ] g 210
- [ ] g 21
- [x] g 2.1

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

- [ ] mol 0.8
- [ ] mol 0.4
- [ ] mol 20
- [x] mol 0.2

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

- [ ] M 0.2
- [ ] M 10
- [x] M 0.5
- [ ] M 2

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

- [ ] 2.703
- [ ] 0.03
- [x] 27.03
- [ ] 63.3

١٢ محلول الحمض النيتريك (HNO_3 =63) تركيزه 70% m/m فيكون تركيزه بالمولال يساوي:

- [ ] 6.8
- [x] 37.03
- [ ] 47.6
- [ ] 11.11

١٣ عند إذابة 46g من الإيثانول (C_2H_5O = 46) في 72 g من الماء (H_2O = 18) فإن الكسر المولي للماء:

- [ ] 0.2
- [ ] 0.06
- [ ] 0.08
- [x] 0.8

١٤ 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 0.8
- [ ] M 0.2
- [x] M 0.08
- [ ] M 0.04

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

- [ ] M 0.2
- [x] M 0.1
- [ ] M 0.2
- [ ] M 0.04

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:

- ☐ 400 mL
- ☑ 100 mL
- ☐ 50 mL
- ☐ 200 mL

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

- ☐ 1000 mL
- ☑ 600 mL
- ☐ 800mL
- ☐ 400 mL

١٨ كتلة كربونات الصوديوم (Na_2CO_3 = 106 g/mol) اللازمة للحصول علي محلول تركيزه (0.5 M) وحجمه (0.25 L) تساوي:

- ☐ 106 g
- ☐ 53 g
- ☐ 0.125 g
- ☑ 13.25 g

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

- ☐ 2.5 %
- ☐ 90 %
- ☑ 10 %
- ☐ 50 %

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

- ☐ 12 mL
- ☑ 1.2 mL
- ☐ 18 mL
- ☐ 1.8 mL

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

- ☐ 2.5 %
- ☑ 7.5 %
- ☐ 5 %
- ☐ 10 %

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

- ☑ 0.4 mol
- ☐ 0.2 mol
- ☐ 20 mol
- ☐ 0.8 mol

منصة معلمي الكويت

2025-2024

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

☐ 100 mL ☐ 200 mL ☐ 900 mL ☑ 1000 mL

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

- عند تخفيف محلول مركز بالماء المقطر يقل عدد مولات المادة المذابة في المحلول. (x)
- زيادة تركيز محلول مادة غير إلكتروليتية وغير متطايرة يزيد كل من درجة الغليان ودرجة التجمد. (x)
- عند زيادة حجم المحلول بالماء المقطر الى ضعف ما كان عليه يقل عدد مولات المذاب الى النصف. (x)
- 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. (√)
- عند تخفيف محلول مركز بالماء المقطر يقل عدد مولات المادة المذابة في المحلول. (x)
- مقدار الانخفاض في درجة تجمد محلول غير إلكتروليتي وغير متطاير تركيزه 2 m يساوي مقدار الانخفاض في درجة تجمد محلول آخر غير إلكتروليتي وغير متطاير له نفس التركيز المولالي. (√)
- مجموع الكسور المولية لمكونات المحلول تساوي الواحد دائما. (√)
- عند تساوي محلولين في الحجم فان المحلول المركز هو الذي يحتوي علي عدد مولات اكبر (√)
- عند تحضير محلول مخفف، فان العدد الكلي لمولات المذاب في المحلول تقل (x)

صفوة معلمي الكويت

٣ أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علميا:

- 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 (g4) 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 أضيف400 mL من الماء المقطر الى 200mL من محلول حمض HCl تركيزه 0.15 M فإن تركيز المحلول الناتج يساوي0.05 M
- حجم الماء اللازم إضافته الى 300 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم الذي تركيزه 0.3 M ليصبح تركيزه 0.1 M يساوي 600mL
- حجم محلول KOH الذي تركيزه 2M واللازم لتحضير محلول حجمه 100 mL مولاريته M0.4 يساوي 20mL
- 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 cmفيكون عدد مولات كلوريد الصوديوم المذابة في المحلول تساوي 0.2 mol

صفوة تعلمي الكويت

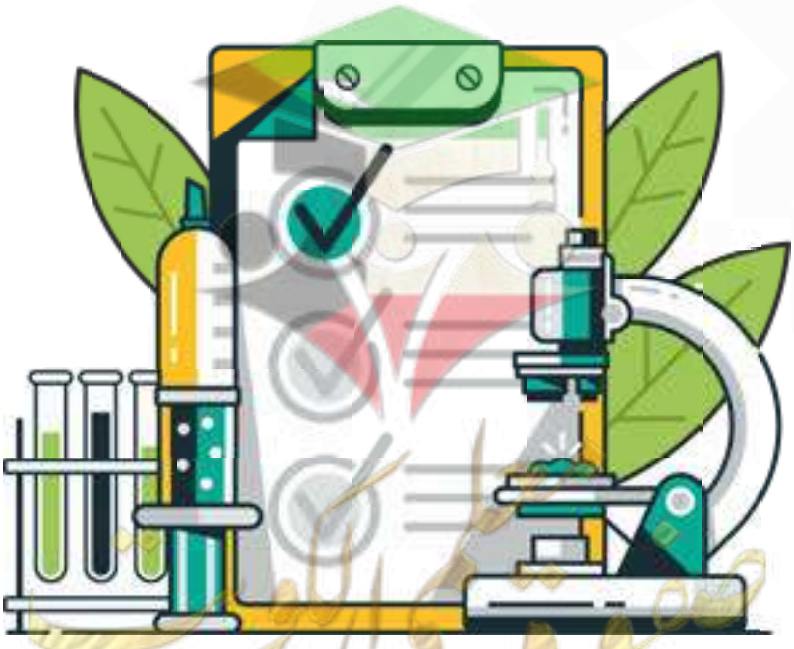
النجاح 2025-2024

- 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_2SO_4 = 98) في قليل من الماء ثم أكمل المحلول بالماء حتى أصبح حجمه 500cm3 فإن مولارية المحلول تساوي M0.1
- محلول لحمض الأسيتيك (CH_3COOH = 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 gوفإن كتلة الإيثانول في هذا المحلول تساوي 230 g (C_2H_5OH, H_2O =18) (46 =
- 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 الى 200 ml من محلول حمض HCl تركيزه 0.15 M فإن تركيز المحلول الناتج 0.05 M.
- حجم الماء اللازم إضافته الى 300 ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم الذي تركيزه 0.3 M ليصبح تركيزه 600 ml يساوي 0.1 M
- عدد المليترات من محلول KOH مولاريته 2 M لتحضير 100 ml KOH مولاريته 0.4 M يساوي ..... 20 ml
- عند إضافة 500g من الماء الى محلول مائي لهيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه 0.3 m فإن تركيز المحلول يصبح 0.2
- محلول حمض تركيزه (0.2 M) وحجمه (200 mL) اضيف اليه ماء مقطر فاصبح حجم المحلول (500 mL) فيكون التركيز المولاري للمحلول الناتج يساوي 0.08 M
- عند اذابة (8 g) من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH = 40) في (400 g) من الماء فان التركيز المولاري للمحلول يساوي 0.5 m .

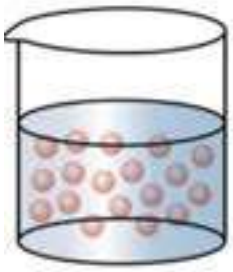
- حجم محلول كلوريد الصوديوم 2M واللازم تخفيفه لتحضير محلول حجمه 500 mL وتركيزه 0.5 M يساوي 125 mL

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

- عدد مولات المذاب في 1 L من المحلول. (المولارية أو التركيز المولاري)
- عدد مولات المذاب في 1Kg من المذيب. (التركيزالمولالي، المولالية)
- المحلول المعلوم تركيزه بدقة. (محلول قياسي)



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

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

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

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

صفوة معلمي الكويت

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

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

عند إذابة 2 molمن 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

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

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

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

$M_1\times v_1=M_2\times v_2$

$100\times 0.5=0.1\times v_2$

$v_2=500\ ml$

$V=v_2\times v_2=500-100=400ml$ للماء اللازم اضافته

١٠ حل المسائل التالية:

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

احسب مولالية المحلول:

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

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

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

١١ اكمل خريطة المفاهيم التالية:

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

١٢ ما المقصود بكل من:

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

الحسابات المتعلقة بالخواص المجمعة للمحاليل

اختبار الكتروني تدرب و تعلم

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

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

☐ 0.1 m ☐ 0.5 m ☑ 2 m ☐ 1 m

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

☐ 0.1 m ☐ 0.5 m ☐ 2 m ☑ 3 m

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

☐ 0.1 m ☐ 0.5 m ☑ 2 m ☐ 1 m

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

☐ محلول السكر تركيزه (5m) ☑ محلول السكر تركيزه (1m)

☐ محلول السكر تركيزه (0.5m) ☐ محلول السكر تركيزه (2m)

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

☐ 0.61 °C ☐ - 4.59 °C ☐ - 0.752 °C ☑ - 2.47 °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:

☐ للماء يساوي 0.8 ☑ للجلوكوز يساوي 0.8

☐ للماء يساوي 0.5 ☐ للجلوكوز يساوي 0.85

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

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

- ☐ 5.12 °C/m
- ☐ 512 °C/m
- ☐ 0.0512 °C/m
- ☑ 0.512 °C/m

٨ أذيب (36g) من مادة غير إلكتروليتية 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):

- ☐ 115.2g
- ☐ 0.18g
- ☑ 180g
- ☐ 90g

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

- ☐ 98.96 °C
- ☐ 1.024 °C
- ☐ 100 °C
- ☑ 101.024 °C

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

- ☐ 100.86 °C/m
- ☐ 3.72 °C/m
- ☐ 1.86°C/m
- ☑ 0.93 °C/m

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

- ☐ لا تتغير الخواص الفيزيائية للماء
- ☑ تنخفض درجة التجمد عن 0°C
- ☐ ترتفع درجة التجمد عن 0°C
- ☐ تنخفض درجة الغليان عن 100°C

١٢ درجة غليان محلول مائي لليوريا تركيزه 0.5 m (ثابت الغليان للماء هو Kbp = 0.512 °C.kg/mol) يساوي:

- ☐ 100 °C
- ☑ 100.256 °C
- ☐ -100 °C
- ☐ -100.256 °C

٢ 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. (√)

منصة معلمي الكويت

- 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. (√)
- زيادة تركيز محلول مادة غير إلكتروليتية وغير متطايرة يزيد كل من درجة الغليان ودرجة التجمد. (x)
- يتناسب الضغط البخاري للمحلول تناسباً طردياً مع الارتفاع في درجة الغليان. (√)
- الضغط البخاري للماء أكبر من الضغط البخاري للمحلول المائي للجلوكوز. (√)
- بزيادة تركيز محلول السكر في الماء ترتفع كل من درجة غليانه ودرجة تجمده. (x)
- 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 (√)

٣ أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علميا:

- الضغط البخاري للماء النقي أكبر من الضغط البخاري لمحلول الجلوكوز.
- درجة غليان الماء النقي أقل من درجة غليان المحلول المائي لأي مادة غير إلكتروليتية وغير متطايرة.
- الضغط البخاري لثنائي إيثر أقل من الضغط البخاري للماء عند نفس درجة الحرارة.
- درجة تجمد المحلول المائي للسكروز أقل من درجة تجمد الماء النقي.
- إذا كان ثابت التجمد للماء K_fp يساوي (C.kg / mol° 1.86) فإن درجة تجمد محلول مائي للسكر تركيزه 0.1 m تساوى -0.186 C°
- إذا كان ثابت الغليان للماء K_bp يساوي (C.kg / mol° 0.512) وأن درجة غليان محلول مائي لمادة غير الكتروليتية يساوي 100.256°C فإن تركيز المحلول يساوي 0.5m
- درجة غليان محلول السكروز 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 إلكتروليتين 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°C/m) فإن درجة غليان محلول مادة غير إلكتروليتية وغير متطايرة في الماء تركيزه (0.2m) تساوي 100.1024°C

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

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

(الخواص المجمعة للمحاليل)

- ضغط البخار على السائل عند حدوث حالة اتزان بين السائل وبخاره عند درجة حرارة معينة. (الضغط البخاري)
- التغير في درجة غليان محلول تركيزه المولالي واحد لمذاب جزيئي غير متطاير. (ثابت الغليان المولالي)
- التغير في درجة تجمد محلول تركيزه المولالي واحد لمذاب جزيئي غير متطاير g (ثابت التجمد المولالي)

٥ علل (فسر) ما يلي:

١ عند اذابة 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 إلكتروليتي 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 ال الحالة الغازية فيقل في هذه الحالة الضغط البخاري للمحلول عن الضغط البخاري للسائل النقي.

٢ 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 الالكتروليتية وغير المتطايرة وتركيزهما متساوي، ولأن الضغط البخاري لا يعتمد على نوع المذاب وانما يعتمد على عدد جسيماته (تركيزه) بالمحلول ولأن تركيز المحلولين متساوي فإن الضغط البخاري للمحلولين أيضا 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.

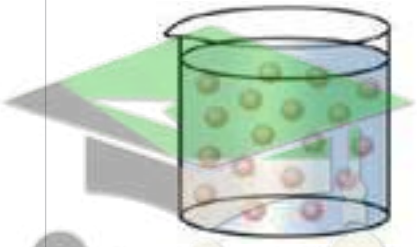
لكي يمنع تكون الجليد عليها للحد من حوادث الطرق حيث يعمل الملح على خفض درجة التجمد للماء.

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 (اكبر - اقل)	اقل	اكبر

وجه المقارنة	محلول مائي للجلوكوز 0.4 m	محلول مائي للجلوكوز 0.2 m
درجة الغليان (اكبر - اقل)	اكبر	اقل

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

	محلول	ماء نقي
		
درجة الغليان (أكبر – أقل)	أكبر	أقل
درجة التجمد (أكبر – اقل)	أقل	أكبر

صفوة معلمي الكويت

2025-2024

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 لمياه الأنهار يؤثر سلبا على الحياة المائية.
- التفسير: لأن الماء الساخن يؤدي لرفع درجة حرارة مياه النهر مما يؤدي إل 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.

١٠ أجب عن الأسئلة الأتية:

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

$M_{wt} = (6\times12)+(12\times1)+(6\times16)=180g/mol$

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

$m=n/\ Kg_{solvent}$

$m=0.25/\ 0.5_{Kg}=0.5\ mol/Kg$

$\Delta T_{bp}=K_{bp}\times m=0.52\times0.5=0.26°C$

درجة غليان المحلول $=100+0.26=100.26°C$

٢ حضر محلول بإذابة (20.8g) من النفثالين $C_{10}H_8$ = 128 في (100g) من البنزين C_6H_6 فإذا علمت أن درجة غليان البنزين النقي (80.1 °C) درجة تجمد البنزين النقي (5.5 °C) والمطلوب:

- حساب درجة تجمد المحلول إذا علمت أن ثابت تجمد البنزين K_{fp} = 5.2 °C.kg/mol

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

$m=n/\ Kg_{solvent}\ =0.1625/0.1Kg=1.625\ mol/Kg$

$\Delta T_{fp}=K_{fp}\times m=5.2\times1.625=8.45°C$

درجة تجمد المحلول $=5.5\times8.45=-2.95°C$

صفوة معلمي الكويت

➤ حساب درجة غليان المحلول إذا علمت أن ثابت غليان البنزين K_{fp} = 2.53 °C.kg / mol

$\Delta T_{fp}=K_{fp}\times m=2.53\times1.625=4.11°C$

درجة غليان المحلول $=80.1+4.11=84.21°C$

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°C) فإذا كانت درجة غليان البنزين النقي (80.1°C) وثابت الغليان للبنزين = (2.53 °C.kg / mol) والمطلوب: احسب الكتلة الجزيئية للكحول.

$\Delta T_{fp}=80.1-80.87=0.77°C$

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

$m=0.77/2.53=0.304\ mol/Kg$

$n=m\times Kg_{solvent}=0.304\times0.01=0.003\ mol$

$M_{wt}=m_s/n=5/0.003=1666.6_g/mol$

٤ مادة كتلتها الجزيئية هي (254g/mol) أذيبت كتلة معينة منها في (45g) إيثر فكان الارتفاع في درجة الغليان (0.585°C) احسب كتلة هذه المادة إذا علمت أن ثابت الغليان للإيثر = 2.16 °C.kg/mo

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

$m=0.585/2.16=0.27\ mol/Kg$

$m_s=m\times M_{wt}\times Kg_{solvent}=0.27\ 254\times0.045=3.1\ g$

٥ إذا علمت أن محلول اليوريا في الماء الذي تركيزه (0.1 mol / kg) يغلي عند (100.052°C) فاحسب قيمة ثابت الغليان للماء.

$\Delta T_{fp}=100.052-100=0.052\ °C$

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

$K_{bp}=0.052/0.1=0.52\ °C.Kg/mol$

صفوة معلمي الكويت

2025-2024

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

$M_{wt}==(3\times12)+(1\times8)+(3\times16)=92g/mol$

$\Delta T_{fp}=100.208-100=0.208\ °C$

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

$m= 0.208/0.52=0.4\ mol/Kg$

$m_s=m\times M_{wt}\times Kg_{solvent}=0.4\times92\times0.5=18.4\ g$

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

$\Delta T_{fp}=5.5-4.79=0.71°C$

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

$m=0.71/5.1=0.14\ mol/Kg$

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

$M_{wt}=2.5/0.14\times0.072Kg=248\ g/mol$

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

$\Delta T_{fp}=100.5-100=0.5\ °C$

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

$m=0.5/0.25=0.96\ mol/kg$

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

$M_{wt}=6.67/(0.96\times0.02)=347.4\ g/mol$

صفوة معلمي الكويت

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 °mol / C.kg) احسب:

➤ التركيز المولالي ➤ الكتلة المولية للمذاب

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

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

$=341.895\ g/mol$

١٠ مادة كتلتها الجزيئية هي (254g/mol) أذيبت 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 °C/m

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

$\Delta T_{fp}= 100.585- 100=0.585\ °C$

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

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

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

$n=1.14\times 0.1=0.114\ mol$

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

١١ اذيب (18g) من الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ في (400g) من الماء فإذا كان ثابت الغليان للماء يساوي (0.512 °C/m) احسب درجة غليان المحلول الناتج. (C = 12 , H = 1 , O = 16)

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

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

$m=n/\ Kg_{solvent}$

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

$\Delta T_{bp}=K_{bp}\times m=0.512\times 0.25=0.128°C$

درجة الغليان $=100+0.128=100.128°C$

صفوة معلمي الكويت

2025-2024

١٢ 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°C/m

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

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

$$Mwt=K_{fp}.\frac{ms}{\Delta T_{fp}\ .kg}=1.86\times\frac{16.9}{0.744\times0.25}=169\ g/mol$$

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°C/m)، احسب الكتلة المولية لهذا المذاب

K_g للمذيب $= 500\ g = 0.5\ kg$, $mg = 33.8\ g$

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

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

$$Mwt = 169\ g/mol$$

٨ ما المقصود بكل من:

١ الخواص المجمعة 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

النجاح 2025-2024

التغيرات الحرارية

اختبار الكتروني تدرب و تعلم

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

١ في التفاعل التالي $2NaHCO_{3(s)} \rightarrow Na_2CO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_t$: إذا كان مجموع المحتويات الحرارية للمواد الناتجة يساوي، - 1767 kJ وحرارة التكوين القياسية لكربونات الصوديوم الهيدروجينية تساوي، - 948 kJ / mol فإن قيمة ΔH لهذا التفاعل تساوي:

- [√] (+ 129 kJ) والتفاعل ماص للحرارة.
- [ ] (+ 819 kJ) والتفاعل ماص للحرارة.
- [ ] (+ 819 kJ) والتفاعل طارد للحرارة
- [ ] (+ 129 kJ) والتفاعل طارد للحرارة

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

$2Fe_{(s)} + 3/2O_{2(g)} \rightarrow Fe_2O_{3(s)} + 820KJ$

- [ ] حرارة التفاعل تساوي (- 820 kJ)
- [ ] المحتوى الحراري للمواد الناتجة أكبر من المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة
- [√] حرارة التكوين القياسية لأكسيد الحديد III 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، 318kJ فإن حرارة التكوين القياسية لأكسيد الكالسيوم CaO تساوي:

- [ ] + 636 kJ/mol
- [ ] - 318 kJ/mol
- [ ] + 318 kJ/mol
- [√] - 636 kJ/mol

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

- [ ] $Hg_{(l)}$
- [√] $Br_{2(l)}$
- [ ] $Fe_{(g)}$
- [ ] $I_{2(s)}$

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

- [ ] درجة الحرارة
- [ ] المحيط
- [√] الحرارة
- [ ] النظام

صفوة معلمي الكويت

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

- ☐ $Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \longrightarrow Ag^+ Cl^-_{(s)}$
- ☐ $Ag_{(s)} + AuCl_{(AQ)} \longrightarrow Au_{(s)} + AgCl_{(s)}$
- ☐ $AgCl_{(s)} \longrightarrow Ag_{(s)} + 1/2Cl_2$
- ☑ $Ag_{(s)} + AuCl_{(aq)} \longrightarrow Au_{(s)} + AgCl_{(s)}$

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

- ☐ حرارة الاحتراق القياسية للكربون
- ☑ حرارة تكوين مولين من غاز أول أكسيد الكربون
- ☐ حرارة احتراق مولين من الكربون
- ☐ حرارة التكوين القياسية لغاز أول أكسيد الكربون

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

- ☐ لا حراري
- ☐ طارد للحرارة
- ☐ يتبادل الحرارة مع المحيط
- ☑ ماص للحرارة

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

- ☑ يطرد النظام الحرارة إلى محيطه
- ☐ يمتص النظام الحرارة من محيطه
- ☐ النظام لا يطرد ولا يمتص الحرارة
- ☐ لا تتغير درجة حرارة النظام

١٠ طبقاً التفاعل 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 (Δ H) 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:

- ☐ + 286 kJ/mol
- ☐ -5720 kJ/mol
- ☑ -286 kJ/mol
- ☐ -636 kJ/mol

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

١٢ إذا علمت أن $2C_2H_{4(g)}+6O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2(g)}+4H_2O_{(l)}+2750\ KJ$ حرارة الاحتراق القياسية للإيثين (بـ kJ/mol) تساوي:

☐ 5500+ ☐ 2750 - ☐ 1375+ ☑ 1375-

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 (صفراً) لجميع الأنواع التالية عدا:

☐ $Cl_{2(g)}$ ☐ $Hg_{(l)}$ ☑ $CO_{(g)}$ ☐ $Fe_{(s)}$

١٥ طبقا للمعادلة الحرارية التالية $C_{(graphite)}+O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H=-394KJ$ فإن قيمة (ΔH) بالكيلو جول للتفاعل التالي $CO_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ $H=-394KJ$ تساوي أحد ما يلي:

☐ 788+ ☐ 394- ☑ 394 + ☐ 788-

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

☐ $Hg_{(g)}$ ☐ $I_{2(g)}$ ☑ $F2_{(g)}$ ☐ $Br_{2(g)}$

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 محتوى ح اري من بين المركبات التالية هو:

☑ Al_2O_3 ☐ MgO ☐ CO_2 ☐ H_2O

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

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
- [x] 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:

- [ ] درجة الحرارة
- [ ] الحرارة النوعية
- [x] الحرارة
- [ ] الطاقة النوعية

٢٠ في التفاعلات الطاردة للحرارة يكون:

- [ ] (ناتجة $\Sigma\Delta H$) أكبر من (متفاعلة $\Sigma\Delta H$)
- [x] (ناتجة $\Sigma\Delta H$) أقل من (متفاعلة $\Sigma\Delta H$)
- [ ] (ناتجة $\Sigma\Delta H$) مساوية (متفاعلة $\Sigma\Delta H$)
- [ ] تكون لقيمة ($H\Delta$) إشارة موجبة

٢١ في التفاعلات الماصة للحرارة يكون:

- [ ] قيمة التغير في الإنثالبي أقل من الصفر
- [ ] قيمة التغير في الإنثالبي مساوية الصفر
- [x] قيمة التغير في الإنثالبي أكبر من الصفر
- [ ] قيمة التغير في الإنثالبي سالبة أو موجبة

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

- [ ] لا حراري
- [ ] طارد للحرارة
- [ ] لا يتبادل الحرارة مع المحيط
- [x] ماص للحرارة

٢٣ حرارة الاحتراق القياسية:

- [x] 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: $N_2 + 2O_2 + 68\ KJ \rightarrow 2NO_2$

- ☐ المحتوي الحراري للمتفاعلات اكبر من النواتج
- ☐ التفاعل طارد للحرارة
- ☐ المحتوي الحراري للمتفاعلات والنواتج متساو
- ☑ التفاعل ماص للحرارة

٢٥ حرارة التكوين للمواد التالية متماثلة ماعدا واحدة هي:

- ☐ Na
- ☐ Cl_2
- ☑ NaCl
- ☐ H_2

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

- ☐ K
- ☐ N_2
- ☑ CO
- ☐ I_2

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

- ☐ K
- ☐ N_2
- ☑ CO_2
- ☐ Al

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

- ☑ قيمة $H\Delta$ لهذا التفاعل سالبة
- ☐ التفاعل ماص للحرارة
- ☐ قيمة $H\Delta$ للمواد الناتجة اكبر من قيمة $H\Delta$ للمواد المتفاعلة
- ☐ حرارة التكوين القياسية للماء السائل +285.8 KJ/mole

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

$$H_2 + 0.5\ O2 \longrightarrow H_2O\ ,\ H = -285.8\ KJ/mol$$

- ☐ +285.8 KJ/mol
- ☐ -142.9 KJ/mol
- ☑ -571.6 KJ/mol
- ☐ -285.8 KJ/mol

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

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

- في الكيمياء الحرارية الفضاء والمحيط يشكلان النظام. (x)
- النظام مجموعة أجسام مادية تتفاعل فيما بينها. (√)
- يعتبر ذوبان هيدروكسيد الصوديوم في الماء تفاعل طارد للحرارة. (√)
- يمكن قياس المحتوى الحراري للمادة H بطريقة مباشرة. (x)
- 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 $\Sigma\Delta H$) أكبر من (متفاعله $\Sigma\Delta H$) (x)
- في التفاعلات اللاحرارية يكون (ناتجة $\Sigma\Delta H$) مساوية (متفاعله $\Sigma\Delta H$) (√)
- في التفاعلات الطاردة للحرارة يكون لقيمة (ΔH) إشارة موجبة. (x)
- 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 لهذه التفاعلات يكون أكبر من الصفر ($\Delta Hr > 0$) (x)
- في التفاعلات الماصة للحرارة يكون التغير في الإنثالبي أقل من الصفر ($\Delta Hr < 0$) (x)
- في التفاعلات الطاردة للحرارة يكون التغير في الإنثالبي أكبر من الصفر ($\Delta Hr > 0$) (x)
- في التفاعلات اللاحرارية يكون التغير في الإنثالبي يساوي صفرا ($\Delta Hr = 0$) (√)
- إذا كانت لقيمة (ΔH) إشارة موجبة فإن التفاعل يكون ماصا للحرارة. (√)
- التفاعل التالي $CO_{(g)}+O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)}+568KJ$ يدل على أن المحتوى الحراري لغاز (CO) أكبر من المحتوى الحراري لغاز (CO_2). (√)
- إذا علمت أن $N_{2(g)}+O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)}, \Delta H=+180KJ$ فإن المحتوى الحراري لغاز (NO) أكبر من مجموع المحتويات الحرارية لغازي (N_2)، (O_2) بمقدار (90kJ). (√)
- إذا كانت حرارة التكوين القياسية لأكسيد الحديد III (Fe_2O_3) ولأكسيد الحديد المغناطيسي (Fe^3O^4) هي على الترتيب (-824، -1218 kJ/mol) فإن التفاعل التالي $6\ Fe_2O_{3(s)} \rightarrow 4Fe_3O_{4(s)}+O_{2g}$ طارد للحرارة. (√)

- المحتوى الحراري لغاز الأكسجين (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 يساوى المحتوى الحراري لنصف مول منه عند نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة. (√)
- الطاقة المصاحبة للتغير التالي: $2H_{2(g)}+O_{2(g)}2H_2O_{(g)}$, $\Delta H=-963KJ$ تسمى حرارة التكوين القياسية للماء. (x)
- الطاقة المصاحبة للتغير التالي: $SO_{2(g)}+1/2O_{2(g)}SO3_{(g)}$, $H=+49KJ$ 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 (ΔH) 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. (√)
- حرارة التكوين القياسية لبخار الماء تساوي صفرا. (x)
- التغير في المحتوى الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $H_{2(g)}+Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}+184.6KJ$ تسمى حرارة التكوين القياسية لغاز كلوريد الهيدروجين (x)
- يسمى التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $N_{2(g)}+2O_{2(g)}N_2O_{4(g)}$, $\Delta H°c=+9.6KJ/mol$ بحرارة الاحتراق القياسية للنيتروجين (x)

- التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $C_{(g)}+1/2O_{2(g)} \rightarrow CO_g$ يعتبر حرارة احتراق قياسية للكربون (x)
- التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي $CO_{(g)}+1/2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H=-283.5KJ/mol$ يعتبر حرارة احتراق قياسية لغاز (CO) (√)
- التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $H_{(g)}+Cl_{(g)} \rightarrow HCl_{(g)}$ $-432KJ/mol$ يعتبر حرارة تكوين قياسية لغاز(H-Cl). (x)
- إذا كانت حرارة التكوين القياسية لأكسيد الخارصين (ZnO) تساوي، - 348 kJ / mol فإن حرارة الاحتراق القياسية للخارصين (Zn) تساوي (+ 348 kJ / mol) (x)
- التغير في المحتوى الحراري لأي تفاعل كيميائي يكون أقل ما يمكن عندما يتم هذا التفاعل في خطوة واحدة (x)
- في التفاعلات الكيميائية الماصة للحرارة، يطرد النظام الحراة الي محيطه. (x)
- في التفاعل التالي: $2NH_3$, $\Delta H = -92.38$ KJ فان الحرارة الناتجة تمثل حرارة التكوين القياسية للأمونيا عند STP (x)

٣ أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً:

- في تفاعل ما إذا كانت قيمة (متفاعلات H) أكبر من (نواتجH)، فإن قيمة ΔHr 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: $2HI_g \rightarrow I_{2(s)}+H_{2(g)}+51.8KJ$ من النوع الماص للحرارة.
- طبقا للتفاعل الحراري التالي: $CH_3OH_{(l)} \rightarrow CH_3OH_{(g)}$ $\Delta H=+37KJ/mol$ فإن التغير في الإنثالبي لبخار الميثانول أكبر من التغير في الإنثالبي للميثانول السائل.
- طبقاً للمعادلة الحرارية التالية: $2H_{2(g)}+O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$, $\Delta H=-572KJ/mol$

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

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

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

- من المعادلة الحرارية التالية: $4Cr_{(s)}+3O_{2(g)} \rightarrow 2Cr_2O_{3(s)}$, $H=-2282KJ$ نستنتج أن حرارة التكوين القياسية لأكسيد الكروم (III) تساوي. - 1141 kJ/ mol

- إذا كان المحتوى الحراري لأكسيد الألومنيوم $Al_2O_{3(s)}$ يساوي، 1670- kJ/mol فإن حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم تساوي 835- kJ/mol
- عند احتراق (4g) من غاز الميثان (CH4 = 16) احتراقا تاماً ينطلق 220 kJ فإن حرارة الاحتراق القياسية لغاز الميثان تساوي. 880- kJ/ mol
- إذا كانت حرارة الاحتراق القياسية لغاز الإيثان (C^2H6 = 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 $Al_{(s)}+Fe_2O_{3(s)} \rightarrow Al_2O_{3(s)}+2Fe_{(s)}$, $\Delta H=-847.8KJ$ فإن كمية 2 الحرارة الناتجة من تفاعل 13.5g من الألومنيوم (Al=27) تساوي. 235.5- kJ
- طبقاً للتفاعل التالي $4Al_{(s)}+3O_{2(g)} \rightarrow 2Al_2O_{3(s)}$, $\Delta H=-3340KJ$ فإن:

أ- 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:

$C_{(s)}+1/2\ O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}$, $\Delta H=-109\ KJ/mol$

$CO_{(g)}+1/2\ O_{2(g)} \rightarrow CO_{(2,)}$ $\Delta H=-285.5\ KJ/mol$

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

- من التغير التالي: $H_2O+44.1KJ\ H_2O_g$ 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 g/mol114
- إذا كانت حرارة احتراق (4g) من الإيثان (C_2H_6) تساوي (208kJ -) فإن حرارة الاحتراق القياسية للايثان تساوي 1560- kJ/mol (C = 12 , H = 1)

- إذا كانت حرارة التكوين القياسية لغاز ثاني أكسيد الكربون CO2 تساوي (kJ/mol -394) فإن حرارة الاحتراق القياسية للكربون تساوي kJ/mol -394
- إذا علمت أن حرارة التكوين القياسية لكل من (Al2O3 , Cr2O3) هي على الترتيب (-1670، -1246) فإن التفاعل التالي $2Al+Cr_2O_3 \longrightarrow 2Cr+Al_2O_3$ يكون ماص للحرارة
- طبقاً للمعادلة الحرارية التالية $H_2O \rightarrow H_2O + 44KJ/mol$ فان المحتوي الحراري لبخار الماء اكبر من المحتوي الحراري للماء السائل في الظروف القياسية
- يصنف التفاعل الكيميائي: $C_2H_2 \longrightarrow 2C + H_2 + 227\ KJ$ من التفاعلات الماصة للحرارة
- حرارة الاحتراق القياسية تعتبر حرارة منطلقة، لذلك تأخذ قيمة H لها إشارة سالبة
- اذا كان التغير في الانثالبي المصاحب لتفاعل ما يساوي (KJ -57) فان ذلك يعني ان ان التغير في الانثالبي للمواد الناتجة اقل نم التغير في الانثالبي للمواد المتفاعلة
- عندما تتعادل كمية الحرارة اللازمة لتفكيك الروابط في جزيئات المتفاعلات مع كمية الحرارة اللازمة لتكوين الروابط في جزيئات النواتج يسمي هذا التفاعل تفاعل لا حراري

٤ 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 جزءا معينا من المحيط الفيزيائي الذي هو موضع الدراسة ويشكل أيضا مجموعة أجسام مادية تتفاعل فيما بينها بطريقة تعكس نمطا معينا 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 المحتوي الحراري (الانثالبي)

- هي كمية الحرارة التي تنطلق أو تمتص عندما يتفاعل عدد من المولات للمواد المتفاعلة مع بعض خلال تفاعل كيميائي لتتكون مواد ناتجة. (حرارة التفاعل)
- هي محصلة تغيرات الطاقة الناتجة عن تحطم الروابط الكيميائية في المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة في المواد الناتجة. (حرارة التفاعل)
- التغير في المحتوى الحراري (الانثالبي) المصاحب لتكوين مول واحد من المركب انطلاقاً من عناصره الأولية، وأن جميع المواد تكون في حالتها القياسية عند 25°C (حرارة التكوين القياسية)
- الظروف عند درجة حرارة $T = 25^{o}$ $C = 298K$ وضغط $K_{Pa} = 1\ atm = 101.3$ (الظروف القياسية)
- هي كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق مول واحد من المادة (عنصرية أو مركبة) احترقا تاما في وفرة من الأكسجين أو الهواء الجوي عند 25°C وتحت ضغط يعادل 1atm. (حرارة الاحتراق القياسية)
- حرارة التفاعل الكيميائي تساوي قيمة ثابتة سواء حدث هذا التفاعل مباشرة خلال خطوة واحدة أو خلال عدة خطوات. (قانون هس)
- يكون التغّير في الانثالبي 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 نفسها في كل حالة. (قانون هس)
- التفاعلات التي يكون التغير في الإنثالبي لها أكبر من صفر ($\Delta Hr > 0$) (ماص للحرارة)
- التفاعلات التي يكون التغير في الإنثالبي لها أصغر من صفر ($\Delta Hr < 0$) (طارد للحرارة)
- التفاعلات التي يكون التغير في الإنثالبي لها يساوي من صفر ($\Delta Hr = 0$) (لا حراري)
- التفاعلات التي يكون التغير في الإنثالبي لها إشارة موجبة ($+\Delta Hr$) (ماص للحرارة)
- التفاعلات التي يكون التغير في الإنثالبي لها إشارة سالبة ($-\Delta Hr$) (طارد للحرارة)

٥ علل لما يأتي تعليلا علميا صحيحا:

١ 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 ΔH = نواتج ΔH وبالتالي يكون $\Delta Hr = 0$

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

لأن الكربون لم يحترق احتراقا تاما لعدم وجود وفرة من غاز الأكسجين، حيث إن الاحتراق التام له ينتج غاز (CO_2) وليس (CO).

٣ **الحرارة المصاحبة للتغير التالي $N_{2(g)}+\frac{1}{2}O2(g) \rightarrow N_2O_{(g)}, \Delta H=+8.15KJ$ لا تمثل حرارة احتراق للنتروجين**

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

٤ **الحرارة المصاحبة للتغير التالي: $SO_{2(g)}+\frac{1}{2}2(g)+49KJ \rightarrow SO_{3g}$ 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 (H_2O) تساوي حرارة الاحتراق القياسية لغاز الهيدروجين (H_2).**

لأنه عند احتراق مول واحد من الهيدروجين احتراقا تاما في كمية وفيرة من الاكسجين 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 $4Al_{(s)}+3O_{2(g)} \rightarrow 2Al_2O_{3(s)}, \Delta H°=-3340KJ$ حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم نصف حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم.**

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

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

٧ الحرارة المصاحبة للتغير التالي: $H_{(g)}+Cl_{(g)} \rightarrow HCl_{(g)}$, $\Delta H°=-432KJ/mol$ 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: $CO_{(g)}+1/2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$, $\Delta H°=-283.5KJ/mol$ لا يعتبر حرارة تكوين قياسية لغاز ثاني أكسيد الكربون.

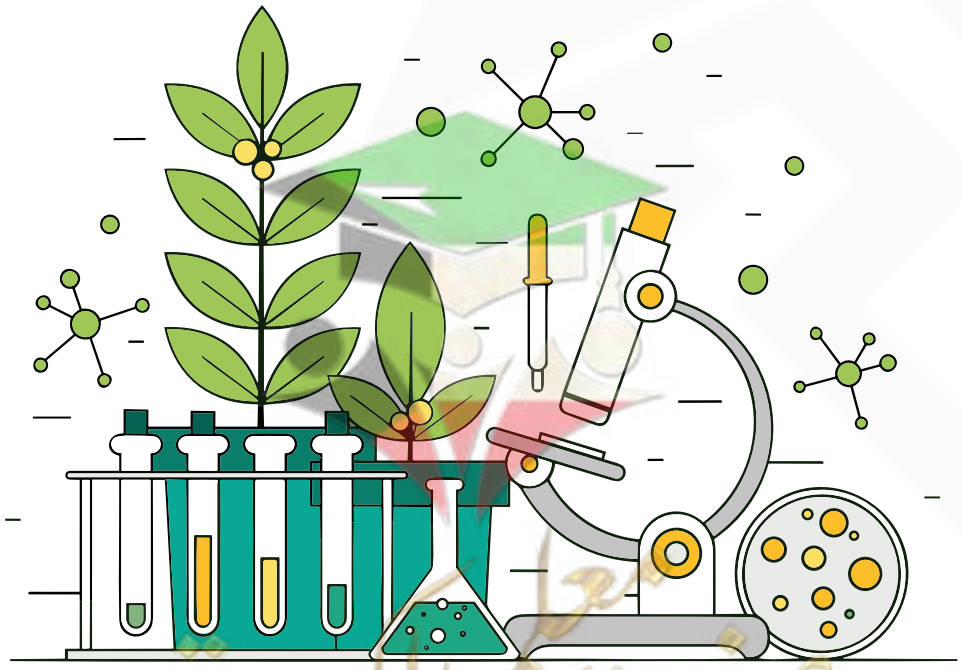
لأن غاز ثاني أكسيد الكربون لم يتكون من عناصره الأولية في حالتها القياسية وهي الكربون الصلب وغاز الأكسجين (O_2)

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 غازCO_2 ناتج ثانوي إل جانب غاز (CO الناتج المطلوب) وبالتالي تكون الحرارة الناتجة من التفاعل هي محصلة تكون الغازين وليس CO بمفرده.



صفوة تعليم الكويت

النجاح 2025-2024

٥ أكمل الجدول التالي حسب المطلوب:

التفاعل الكيميائي	إشارة (ΔH)	نوع التفاعل (ماص- طارد- لا حراري)
$SO_{2(g)}+1/2O_{2(g)}+49KJ \rightarrow SO_{3(g)}$	موجبة	ماص
$2Na_{(s)}+Cl_{2(g)} \rightarrow 2Na^{+}\ Cl^{-}_{(s)}+411.2KJ$	سالبة	طارد
$CH_3\ COOH_{(i)}+C_2\ H_5\ OH_{(l)} \rightarrow CH_3\ COOC_2\ H_{5(i)}+H_2O_{(i)}$	صفر	لا حراري

وجه المقارنة	التفاعلات الطاردة	التفاعلات الماصة	التفاعلات اللاحرارية
قيمة (ΔH أكبر أو أقل أو تساوي الصفر)	أقل	أكبر	تساوي الصفر
إشارة التغير في المحتوى الحراري (ΔH)	سالبة	موجبة	-
العلاقة بين ناتجة ΣΔH ومتفاعلة ΣΔH	ناتجة ΣΔH أصغر متفاعله ΣΔH	ناتجة ΣΔH أكبر متفاعله ΣΔH	ناتجة ΣΔH تساوي متفاعله ΣΔH

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

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

صفوة معلمي الكويت

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

١ لقيمة التغير في الانثالبي HΔ لتفاعل كيميائي حراري اذا كانت قيمة (HΔمواد ناتجة) اكبر من (HΔ مواد متفاعلة)

- الحدث: تكون قيمة موجبة
- التفسير: لان التفاعل ماص للحرارة

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

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 اللاحراريه لا تغيير في الإنثالبي ويطرد النظام الحرارة للمحيط ولا يمتص حرارة

في التفاعلات الكيميائية اللاحراريه لا تغيير في الإنثالبي ولا يطرد 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: $H_{2(g)}+Cl_{2(g)}2HCl_{(g)}+184.6KJ$ تسمى حرارة التكوين القياسية لغاز كلوريد الهيدروجين

التغير في المحتوى الحراري المصاحب للتفاعل التالي يسمى حرارة التفاعل

٩ يسمى التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي: $N_{2(g)}+2O_{2(g)} \rightarrow N_2O4(g),\ \Delta H°=+9.6KJ/mol$ بحرارة الاحتراق القياسية للنيتروجين

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: $CO_{(g)}+1/2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} \Delta H=-283.5KJ/mol$ 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

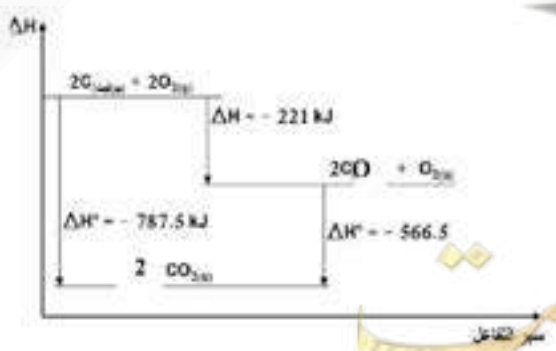
١٤ يعبر التفاعل التالي: $2C + H_2 + 227\ KJ \rightarrow C_2H_2$ تفاعل طارد للحرارة وقيمة $KJ = \Delta H°f +227$

يعبر التفاعل التالي: $2C + H_2 + 227\ KJ \rightarrow C_2H_2$ تفاعل ماص للحرارة وقيمة $KJ = \Delta H°f +227$

٨ أجب عن الأسئلة التالية:

١ مجموع التغيرات الحرارية فيه يمكن تمثيلها بالتفاعل التالي: $2CO_{2(G)}$ ؛ $2C_{\text{جرافيت}} + 2O_{2(g)}$

اكتب المعادلات الحرارية الحادثة:



$2C+O_2 \rightarrow 2CO\ \Delta H= -221\ KJ$

$2CO+O_2 \rightarrow 2CO_2\ \Delta H= -566.5\ KJ$

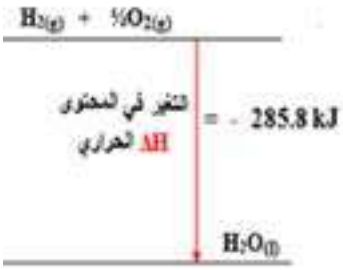
$2C+2O_2 \rightarrow 2CO_2\ \Delta H= -787.5\ KJ$

حدد أي المواد السابقة (CO أم CO2) الأكبر محتوى حراري؟

CO أكبر محتوى حراري من CO_2

في التفاعل السابق يكون اتجاه تدفق الحرارة من ($C_{النظام}$) إلى ($CO_{2\,المحيط}$) 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:

$$H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)} + 285.8KJ/mol$$

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؟

$1\ mol H_2$.....-285.8KJ

$1\ mol H_2$.....X KJ

$X = \frac{3 \times -285.8}{1} = -857.4\ KJ$ كميه الحراره المنطلقه

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 الأكسجين لتكوين الماء السائل علماً بأن حرارة الاحتراق القياسية لغاز الهيدروجين تساوي - 286 kJ / mol

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(i)},\ \Delta H = -572KJ$$

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألومنيوم الصلب (Al_2O_3) علماً أن $\Delta H_f^\circ = 0 - 1670\ kJ / mol\ \Delta$.

$$2Al(S)+1\ \frac{1}{2}\ O_{2(g)} \rightarrow Al_2O_{3(s)},\ \Delta H= -1670KJ/mol$$

تكوين مول واحد من غاز الإيثاين (C_2H_2) من عناصره الأولية وامتصاص النظام طاقة من محيطه قدرها 227 kJ/mol.

$$2C_{(s)}+H_{2(g)} \rightarrow C_2H_{2(g)},\ \Delta H= +227KJ$$

احتراق غاز الميثان CH4 لتكوين غاز ثاني أكسيد الكربون والماء السائل علماً بان حرارة التفاعل هي 890- KJ

$$CH_{4(g)}+2\ O_2 \rightarrow CO_2+2H_2O\ ,\quad \Delta H= -890\ KJ/mol$$

تكوين غاز ثاني أكسيد الكربون من تفاعل الكربون الصلب مع غاز الاكسجين علماً بان حرارة التفاعل تساوي 393.5- KJ .

$$C+ O_{2(g)} \rightarrow CO_2\ ,\quad \Delta H= -393.5\ KJ/mol$$

تكوين مول واحد من أكسيد الحديد ||| Fe2O3 علما بان $(\Delta H = -822\ KJ/mol)$

$$2Fe+\frac{1}{2}\ O_2 \rightarrow Fe_2O_3\quad ,\Delta H= -822\ KJ/mol$$

تكوين مول واحد من غاز ثالث أكسيد الكبريت SO_3، علما بان $(\Delta H = -395\ KJ/mol)$

$$S+\ \frac{3}{2}\ O_{2(g)} \rightarrow SO_3\ ,\quad \Delta H= -395\ KJ/mol$$

تفاعل غاز اول أكسيد الكربون مع غاز الاكسجين لتكوين غاز ثاني أكسيد الكربون، علماً بان حرارة التفاعل القياسية لهذا التفاعل تساوي 566- kJ

$$2CO+ O_{2(g)} \rightarrow 2CO_2\ ,\quad \Delta H= -566$$

٩ أجب عن المطلوب:

$8Mg_{(s)}+Mg(NO_3)_{2(s)} \rightarrow Mg_3N_{2(s)}+6mgO_{(s)}, \Delta H=-3884KJ$

$Mg_3N_{2(s)} \rightarrow 3Mg_{(s)}+N_{2(g)}, \Delta H=+463KJ$

$Mg_{(s)}+\frac{1}{20}{}_{2(g)} \rightarrow MgO_{(s)}, \Delta H=-601.5KJ$

١ أعطيت المعادلات الحرارية التالية
والمطلوب حساب حرارة التكوين القياسية لنيترات المغنيسيوم $Mg(NO_3)_2$

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

$Mg_3N_2(s)+6MgO_{(s)} \rightarrow 8Mg_{(s)}+Mg(NO_3)_{2(s)}, \Delta H=+3884KJ$

$3Mg_{(s)}+N_{2(g)} \rightarrow Mg_3N_{2(s)}, \Delta H=-463KJ$

$3Mg_{(s)}+3O_{2(g)} \rightarrow 6MgO_{(s)}, \Delta H=-3609KJ$

$Mg+N_2+3O_2 \rightarrow Mg(NO_3)_2 \quad \Delta H=-188KJ/mol$

٢ مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية:

$C_3H_{8(g)}+5O_{2(g)}+4H_2O_{(l)}, \Delta H=-2200KJ$

$C_{(s)}+O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}, \Delta H=-394KJ$

$H_{2(g)}+\frac{1}{20}{}_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}, \Delta H=-286KJ$

احسب قيمة ΔH للتفاعل التالي:

$3C_{(s)}+4H_{2(g)} \rightarrow C_3H_{8(g)}, \Delta H=?KJ$

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

$3CO_{2(g)}+4H_2O_{(l)} \rightarrow C_3H_{8(g)}+5O_{2(g)}, \Delta H=+2200KJ$

$3C_{(s)}+3O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)}, \quad \Delta H=-1182KJ$

$4H_{2(g)}+2O_{2(g)} \rightarrow 4H_2O_{(l)}, \Delta H=-1144KJ$

$3C_{(s)}+4H_{2(g)} \rightarrow C_3H_{8(g)}, \Delta H=-126KJ$

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

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

$PCl_{3(l)} + CL_{2(g)} \rightarrow PCl_{5(s)}$, $\Delta H = -137KJ$

$P_{4(s)} + 6Cl_{2(g)} \rightarrow 4PCl_{3(l)}$, $\Delta H = -1264KJ$

بضرب المعادلة (1) في 1, والمعادلة المعادلة (2) في ¼, ثم الجمع الجبري:

$PCl_{3(l)} + CL_{2(g)} \rightarrow PCl_{5(s)}$, $\Delta H = -137KJ$

$\frac{1}{4} P_4 + \frac{6}{4} Cl_2 \rightarrow PCl_5$, $\Delta H = -453KJ/mol$

$\frac{1}{4} P_{4(s)} + \frac{5}{2} Cl_{2(g)} \rightarrow PCl_{3(l)}$, $\Delta H = -316KJ$

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

$6C_{(s)} + 3H_{2(g)} \rightarrow C_6H_{6(l)}$, $\Delta H = +49KJ$

$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$, $\Delta H = -394KJ$

$H_{2(g)} + \frac{1}{20} {}_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}$ $\Delta H = -286KJ$

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

$C_6H_{6(l)} \rightarrow 6C_{(s)} + 3H_{2(g)}$, $\Delta H = -49KJ$

$6C_{(s)} + 6O_{2(g)} \rightarrow 6CO_{2(g)}$, $\Delta H = -2364KJ$

$3H_{2(g)} + \frac{3}{20} {}_{2(g)} \rightarrow 3H_2O_{(l)}$, $\Delta H = -858KJ$

$C_6H_6 + \frac{15}{20} {}_2 \rightarrow 6CO_2 + 3H_2O$ $\Delta H = -3271KJ/mol$

٥ احسب حرارة تكوين CS_2 مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية:

$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}, \Delta H = -393KJ$

$S_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)}, \Delta H = -296KJ$

$CS_{2(l)} + 3O_2 \rightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)}, \Delta H = -1108KJ$

بضرب المعادلة (1) في1والمعادلة (2) في 2, وضرب المعادلة (3) في -1, ثم الجمع الجبري للمعادلات:

$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}, \Delta H = -393KJ$

$2S_{(s)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{2(g)}, \Delta H = -592KJ$

$CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)} \rightarrow CS_{2(l)} + 3O_2, \Delta H = +1108KJ$

$C + 2S \rightarrow CS_{2(g)}, \Delta H = +123KJ/mol$

٦ إذا علمت أن:

$2C_{(s)} + 3H_{2(g)} + \frac{1}{20} {}_{2(g)} \rightarrow C_2H_5OH_{(l)}, \Delta H = -277KJ$

$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}, \Delta H = -393KJ$

$H_{2(g)} + \frac{1}{20} {}_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}, \Delta H = -286KJ$

احسب حرارة الاحتراق القياسية للإيثانول السائل طبقاً للمعادلة التالية:

$C_2H_5OH_{(l)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}, \Delta H = ?KJ$

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

$C_2H_5OH_{(l)} \rightarrow 2C_{(s)} + 3H_{2(g)} + \frac{1}{20} {}_{2(g)}, \Delta H = +277KJ$

$2C_{(s)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}, \Delta H = -786KJ$

$3H_{2(g)} + \frac{1}{20} {}_{2(g)} \rightarrow 3H_2O_{(l)}, \Delta H = -858KJ$

$C_2H_5OH_{(l)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}, \Delta H = -1367KJ$

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

٧ من المعادلات الحرارية التالية:

$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}, \Delta H = -393KJ$

$H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}, \Delta H = -286KJ$

$2C_2H_{6(g)} + 7O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}, \Delta H = -3000KJ$

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

$2C_{(s)} + 3H_{2(g)} \rightarrow C2H_{6(g)}, \Delta H = ?KJ$

بضرب المعادلة (1) في 2, والمعادلة (2) في 3, والمعادلة (3) في ½-, ثم الجمع الجبري للمعادلات:

$2C_{(s)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}, \Delta H = -786KJ$

$3H_{2(g)} + \frac{3}{20}{}_{2(g)} \rightarrow 3H_2O_{(l)}, \Delta H = -858KJ$

$2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)} \rightarrow C_2H_{6(g)} + \frac{7}{20}{}_{2(g)}, \Delta H = +1500KJ$

$2C_{(s)} + 3H_{2(g)} \rightarrow C_2H_{6(g)}, \Delta H = -144KJ$

٨ من المعادلات الحرارية التالية:

$2NF_3 + 2NO \rightarrow N_2F_4 + 2ONF \quad \Delta H = -82.9KJ$

$NO + 1/2F_2 \rightarrow ONF \quad \Delta H = -156.9KJ$

$Cu + F_2 \rightarrow CuF_2 \quad \Delta H = -531KJ$

احسب حرارة التفاعل التالي:

$2NF_3 + Cu \rightarrow N_2F_4 + CuF_2 \quad \Delta H = ?$

بضرب المعادلة (1) في 1, والمعادلة (2) في 2-, والمعادلة (3) في1 ثم الجمع الجبري

$2NF_3 + 2NO \rightarrow N_2F_4 + 2ONF \quad \Delta H = -82.9KJ$

$2NOf \rightarrow 2NO + F_2 \quad \Delta H = +313.8KJ$

$Cu + F_2 \rightarrow CuF_2 \quad \Delta H = -531KJ$

$2NF_3 + Cu \rightarrow N_2F_4 + CuF_2 \quad \Delta H = -300.1KJ$

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

٩ مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية:

$N_2+3O_2+H_2 \rightarrow 2HNO_3$, $\Delta H=-348KJ$

$2HNO_3 \rightarrow N_2O_5+H_2O$, $\Delta H=+77KJ$

$2H_2O \rightarrow 2H_2+O_2$, $\Delta H=+571KJ$

احسب الطاقة الحرارية المصاحبة للتفاعل التالي:

$2N_2+5O_2 \rightarrow 2N_2O_5$, $\Delta H=?KJ$

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

$2N_2+6O_2+2H_2 \rightarrow 4HNO_3$, $\Delta H=-696KJ$

$4HNO_3 \rightarrow 2N_2O_5+2H_2O$, $\Delta H=+154KJ$

$2H_2O \rightarrow 2H_2+O_2$, $\Delta H=+571KJ$

$2N_2+5O_2 \rightarrow 2N_2O_5$, $\Delta H=+29KJ$

١٠ مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية:

$2Cu+S \rightarrow Cu_2S$, $\Delta H=-79.5KJ$

$S+O_2 \rightarrow SO_2$, $\Delta H=-297KJ$

$Cu_2S+2O_2 \rightarrow 2CuO+SO_2$, $\Delta H=-525KJ$

احسب حرارة التكوين القياسية لأكسيد النحاس II

بضرب المعادلة (1) في ½, والمعادلة (2) في ½ - , والمعادلة (3) في ½ , ثم الجمع الجبري للمعادلات:

$Cu+\frac{1}{2}S \rightarrow \frac{1}{2}Cu_2S$, $\Delta H=-39.75KJ$

$\frac{1}{2}SO_2 \rightarrow \frac{1}{2}S+\frac{1}{2}O_2$ $\Delta H=-297KJ$

$\frac{1}{2}Cu_2S+O_2 \rightarrow CuO+\frac{1}{2}SO_2$, $\Delta H=-525KJ$

$Cu+\frac{1}{2}O_2 \rightarrow CuO$, $\Delta H=-153.75KJ/mol$

١١ مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية:

$BCl_3+3H_2O \rightarrow H_3BO_3+3HCl,\ \Delta H=-112.5KJ$

$B_2H_6+6H_2O \rightarrow 2H_3BO_3+6H_2,\ \Delta H=-493.4KJ$

$1/2H_2+1/2Cl_2 \rightarrow HCl,\ \Delta H=-92.3KJ$

احسب حرارة التفاعل التالي:

$B_2H_6+6Cl_2 \rightarrow 2BCl_3+6HCl,\ \Delta H=?KJ$

بضرب المعادلة (1) في ½, والمعادلة (2) في ½ - , والمعادلة (3) في ½ , ثم الجمع الجبري للمعادلات:

$6HCl+2H_3BO_3 \rightarrow 2BCl_3+6H_2O,\quad \Delta H=+225KJ$

$B_2H_6+6H_2O \rightarrow 2H_3BO_3+6H_2,\ \Delta H=-493.4K$

$6H_2+6/2Cl_2 \rightarrow 12HCl,\quad \Delta H=-1107.6KJ$

$B_2H_6+6Cl_2 \rightarrow 2BCl_3+6HCl,\ \Delta H=-1376\ KJ$

١٢ مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية:

$2H_{2(g)}+O2_{(g)} \rightarrow 2H_2O \quad \Delta H=-571\ KJ$

$C_3H_{4(g)}+4O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)}+2H_2O \quad \Delta H=-1943.71\ KJ$

$C_3H_{8(g)}+5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)}+4H_2O \quad \Delta H=-2215.4\ KJ$

احسب قيمة الطاقة المصاحبة للتفاعل التالي:

$C_3H_{4(g)}+2H_{2(g)} \rightarrow C_3H_{8(g)} \quad \Delta H=\ldots\ldots KJ$

بضرب المعادلة رقم (1) × 1 والمعادلة رقم (2) × 1 والمعادلة رقم (3) × 1 – ثم الجمع جبريا:

$2H_{2(g)}+O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O \quad \Delta H=-571\ KJ$

$C_3H_{4(g)}+4O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)}+2H_2O \quad \Delta H=-1943.71\ KJ$

$3CO_{2(g)}+4H_2O \rightarrow C_3H_{8(g)}+5O_{2(g)} \quad \Delta H=+2215.4\ KJ$

$C3H_{4(g)}+2H_{2(g)} \rightarrow C_3H_{8(g)} \quad \Delta H=-299.31\ KJ$

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

$4NH_{3(g)}+3O_{2(g)}\rightarrow 2N_{2(g)}+6H_2O_{(l)}$, $\Delta H=?$

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

$\Delta H=[(6\times-286)+(2\times0)]-[(4\times-46)+(3\times0)]=-1532KJ$

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

$4NH_{3(g)}+5O_{2(g)}\rightarrow 4NO_{(g)}+6H_2O_{(l)}$, $\Delta H=?$

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)

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

$\Delta H=[(6\times-286)+(4\times90)]-[(4\times-46)+(5\times0)]=-1172KJ$

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

$CO_{(g)}+1/2O_{2(g)}\rightarrow CO_{2(g)}$, $\Delta=-283KJ$

$C_{(s)}+O_{2(g)}\rightarrow CO_{2(g)}$, $\Delta H=-393.5$

من المعادلة (2) نستنتج أن حرارة التكوين القياسية لغاز CO_2 تساوي 393.5- كيلو جول/مول ثم بالتعويض في المعادلة (1) بالعلاقة التالية:

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

$-283=[(1\times-393.5)]-[(1\times X)+(1/2\times0)]$

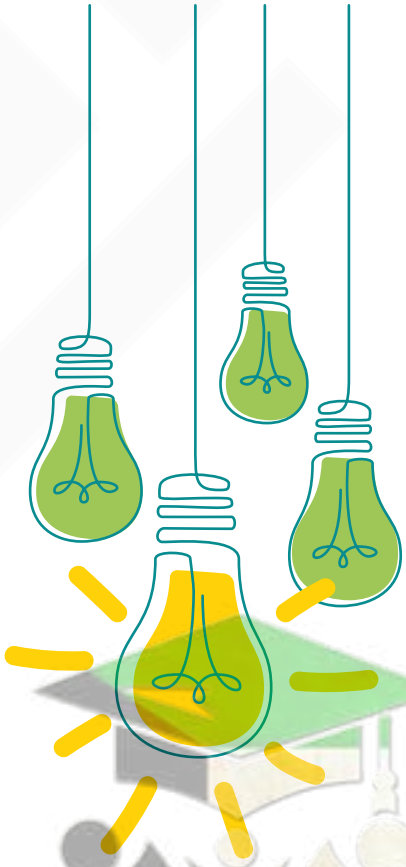
$=-110.5KJ$ ومنها (X) حراره تكوين CO تساوي

صفوة معلمي الكويت

النجاح 2025-2024

١٠ ما المقصود بكل من:

- حرارة التكوين القياسية: التغير في المحتوي الحراري (الانثالبي) المصاحب لتكوين مول واحد من المركب انطلاقا من عناصره الأولية في حالتها القياسية عند STP
- حرارة التفاعل: كمية الحرارة التي تنطلق او تمتص عندما يتفاعل عدد من المولات للمواد المتفاعلة بعضها مع بعض خلال تفاعل كيميائي لتتكون مواد ناتجة



صفوة معلمي الكويت