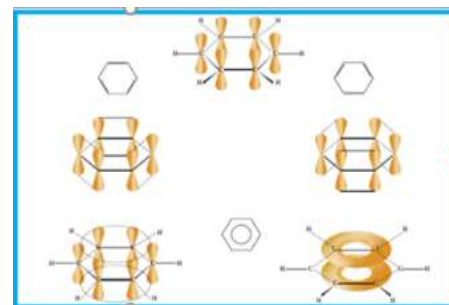
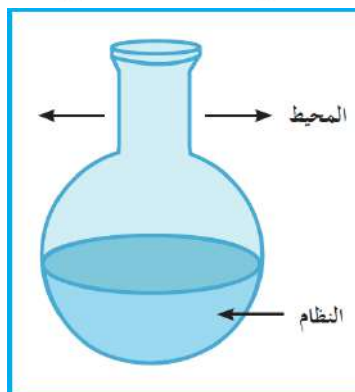
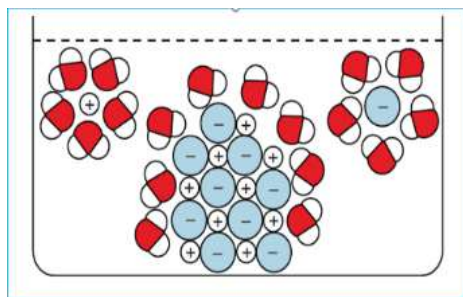
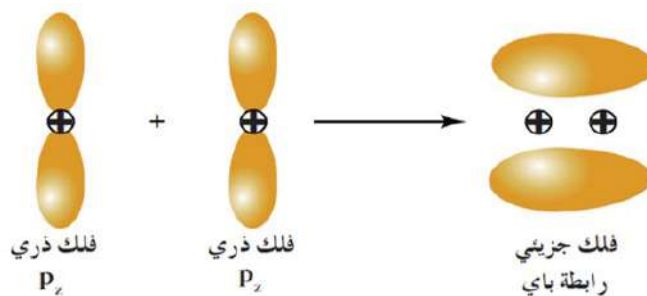


حادي عشر (١١)
٢٠٢٧ - ٢٠٢٦



أوراق عمل

كيمياء الصف الحادي عشر (١١) الفصل الدراسي الأول

أسم الطالب /

الصف /

إعداد

د / هاني نوح

متابعة الأعمال التحريرية

اسم الطالب / الصف / ١١ /

التاريخ	التوقيع	ملاحظات

مواعيد الاختبارات القصيرة

الاختبار	اليوم	التاريخ	الصفحات	
			من	إلى

الترتيب الإلكتروني لبعض العناصر

الترتيب الإلكتروني في المستويات الرئيسية	الترتيب الإلكتروني في تحت المستويات	الرمز مع العدد الذري	اسم العنصر
1	$1s^1$	${}_1\text{H}$	هيدروجين
2	$1s^2$	${}_2\text{He}$	هيليوم
2-1	$1s^2 2s^1$	${}_3\text{Li}$	ليثيوم
2-2	$1s^2 2s^2$	${}_4\text{Be}$	بريليوم
2-3	$1s^2 2s^2 2p^1$	${}_5\text{B}$	بورون
2-4	$1s^2 2s^2 2p^2$	${}_6\text{C}$	كربون
2-5	$1s^2 2s^2 2p^3$	${}_7\text{N}$	نيتروجين
2-6	$1s^2 2s^2 2p^4$	${}_8\text{O}$	أكسجين
2-7	$1s^2 2s^2 2p^5$	${}_9\text{F}$	فلور
2-8	$1s^2 2s^2 2p^6$	${}_{10}\text{Ne}$	نيون
2-8-1	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	${}_{11}\text{Na}$	صوديوم
2-8-2	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	${}_{12}\text{Mg}$	مغنيسيوم
2-8-3	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	${}_{13}\text{Al}$	ألومنيوم
2-8-4	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$	${}_{14}\text{Si}$	سيليكون
2-8-5	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$	${}_{15}\text{P}$	فوسفور
2-8-6	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	${}_{16}\text{S}$	كبريت
2-8-7	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	${}_{17}\text{Cl}$	كلور
2-8-8	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	${}_{18}\text{Ar}$	أرجون
2-8-8-1	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$	${}_{19}\text{K}$	بوتاسيوم
2-8-8-2	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$	${}_{20}\text{Ca}$	كالسيوم
2-8-9-2	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$	${}_{21}\text{Sc}$	سكانديوم
2-8-10-2	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$	${}_{22}\text{Ti}$	تيتانيوم
2-8-11-2	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$	${}_{23}\text{V}$	فاناديوم
2-8-13-1	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$	${}_{24}\text{Cr}$	كروم
2-8-13-2	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$	${}_{25}\text{Mn}$	منجنيز
2-8-14-2	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$	${}_{26}\text{Fe}$	حديد
2-8-15-2	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$	${}_{27}\text{Co}$	كوبلت
2-8-16-2	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$	${}_{28}\text{Ni}$	نيكل
2-8-18-1	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$	${}_{29}\text{Cu}$	نحاس
2-8-18-2	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$	${}_{30}\text{Zn}$	خارصين
2-8-18-3	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^1$	${}_{31}\text{Ga}$	جاليوم
2-8-18-4	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^2$	${}_{32}\text{Ge}$	جيرمانيوم
2-8-18-5	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$	${}_{33}\text{As}$	زرنيخ
2-8-18-6	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$	${}_{34}\text{Se}$	سيلينيوم
2-8-18-7	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$	${}_{35}\text{Br}$	بروم
2-8-18-8	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$	${}_{36}\text{Kr}$	كربتون

التكافؤات الشائعة لبعض العناصر

اسم العنصر	رمزه	تكافؤه	اسم العنصر	رمزه	تكافؤه
هيدروجين	H	1	خارصين	Zn	2
ليثيوم	Li	1	باريوم	Ba	2
صوديوم	Na	1	ألومنيوم	Al	3
بوتاسيوم	K	1	سيلكون	Si	4
فلور	F	1	نحاس	Cu	2 ، 1
كلور	Cl	1	زئبق	Hg	2 ، 1
بروم	Br	1	ذهب	Au	3 ، 1
يود	I	1	حديد	Fe	3 ، 2
فضة	Ag	1	كربون	C	4 ، 2
كالسيوم	Ca	2	رصاص	Pb	4 ، 2
باريوم	Ba	2	فوسفور	P	5 ، 3
أكسجين	O	2	كبريت	S	6 ، 4 ، 2
مغنيسيوم	Mg	2	نيتروجين	N	5 ، 3

عدد التأكسد لبعض الشقوق

اسم الشق ايون	رمزه	تكافؤه	اسم الشق ايون	رمزه	تكافؤه
الأمونيوم	NH_4^+	1	الكورات	ClO_3^-	1
الهيدروكسيد	OH^-	1	البير كلورات	ClO_4^-	1
النيتريت	NO_2^-	1	البرمنجنات	MnO_4^-	1
النترات	NO_3^-	1	المنجنات	MnO_4^{2-}	2
النيتريد	N^{3-}	3	الكرومات	CrO_4^{2-}	2
الكبريتيت	SO_3^{2-}	2	الكربونات	CO_3^{2-}	2
الكبريتات الهيدروجيني	HSO_3^-	1	الكربونات الهيدروجيني	HCO_3^-	1
الكبريتات	SO_4^{2-}	2	الفوسفات	PO_4^{3-}	3
الكبريتات الهيدروجينية	HSO_4^-	1	الفوسفات أحادي الهيدروجين	HPO_4^{2-}	2
الأسيتات	$\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_3^-$	1	الفوسفات ثنائي الهيدروجين	H_2PO_4^-	1
هيبوكلوريت	ClO^-	1	الفوسفيد	P^{3-}	3
الكلوريت	ClO_2^-	1	البورات	BO_3^{3-}	3

الوحدة الأولى: الإلكترونات في الذرة

الفصل الأول: الأفلاك الجزيئية

السؤال الأول : اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :-

- ١- منطقة الفراغ المحيطة بنواة الذرة والتي يتواجد فيها الإلكترون ()
- ٢- النظرية التي تفترض أن الإلكترونات تشغل الأفلاك الذرية في الجزيئات ()
- ٣- النظرية التي تفترض تكوين فلك جزيئي من الأفلاك الذرية يغطي النواة المترابطة ()
- ٤- الفلك الترابطي المكوّن من أفلاك ذرية ويغطي النواتين المترابطتين ()
- ٥- تداخل فلكين ذريين رأساً لرأس لتكوين الرابطة سيجما ()

السؤال الثاني : أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً.

- ١- يتكوّن التداخل المحوري بين الأفلاك الذرية عندما يكون محوري نواة الذرتين المترابطتين -----
- ٢- تنتج الرابطة التساهمية سيجما من تداخل فلكين ذريين ----- رأساً لرأس
- ٣- الرابطة التساهمية الناتجة من ارتباط ذرتا الهيدروجين لتكوين جزيء الهيدروجين من النوع -----
- ٤- عند ارتباط ذرة هيدروجين مع ذرة كلور لتكوين جزيء كلوريد الهيدروجين يتداخل الفلك الذري ----- من ذرة الهيدروجين مع الفلك الذري ----- من ذرة الكلور لتكوين رابطة تساهمية من النوع -----
- ٥- الرابطة التساهمية الناتجة من ارتباط ذرتا كلور لتكوين جزيء الكلور من النوع -----

السؤال الثالث: اختر الإجابة الصحيحة :

- ١- تتداخل الأفلاك الذرية محورياً فقط في جميع الجزيئات التالية عدا: H_2 () N_2 () HCl () F_2 ()
- ٢- الرابطة التساهمية سيجما σ في جزيء كلوريد الهيدروجين HCl ($1H, 17Cl$) تنتج من تداخل فلكي : $s-s$ () p_x-p_x () $s-p$ () p_z-p_z ()
- ٣- يتكون جزيء HF من تداخل الأفلاك: $3p_z-3p_z$ () $3p_z-1s$ () $2p_z-2p_z$ () $1s-2p_z$ ()
- ٤- الروابط سيجما: () تنتج عن التداخل الجانبي لفلكي ذرتين () تنتج عن التداخل المحوري لفلكي ذرتين () أضعف من الروابط باي () يمكن أن تكون ثنائية أو ثلاثية

السؤال الرابع: - استخدم كل من ($\rightarrow$, $+$) وكتابة المصطلحات (فلك ذري ، فلك جزيئي) أسفل الأشكال للحصول على

التداخل الصحيح ، ثم اذكر نوع التداخل ونوع الرابطة الناتجة

(1)



(2)



(3)



نوع التداخل : _____
نوع الرابطة الناتجة : _____

السؤال الخامس :- خواص الرابطة التساهمية سيجما σ .

- ١- هي كل رابطة تساهمية _____ في الكيمياء .
- ٢- يكون محور تداخل الفلكين محور _____ أي على خط واحد .
- ٣- تكون هذه الرابطة أقوى كلما كان التداخل _____
- ٤- تعتمد طاقة الرابطة سيجما σ على
أ - _____
ب - _____
- ٥ - المركبات التي تحتوي على روابط سيجما فقط تتفاعل _____

صِفْوَةٌ مَعَالِمِ الْكَوْنِ

التداخل الجانبي

السؤال الأول : اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :-

- ١ - تداخل فلكتين ذريين جنباً إلى جنب لتكوين الرابطة باي ()
٢ - نوع من الروابط ينتج من التداخل الجانبي لفلكين ذريين جنباً بجنب ()

السؤال الثاني : أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً

- ١ - يتكوّن التداخل الجانبي بين الأفلاك الذرية عندما يكون محورا الفلكين ----- ليكونا فلگا جزيئيا
٢ - تنتج الرابطة التساهمية ----- عند تداخل فلكين ذريين جنباً إلى جنب
٣ - رابطة تساهمية تتألف من رابطة سيجما (δ) ورابطتين باي (π) تسمى -----
٤ - عدد الروابط باي في جزيئ النيتروجين يساوي -----

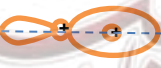
السؤال الثالث : اختر الإجابة الصحيحة :

- ١ - جزيء الأكسجين O_2 (δO) يحتوي على :
() رابطة تساهمية سيجما فقط
() رابطتان سيجما ورابطتان باي
() رابطة واحدة سيجما ورابطة واحدة باي
٢ - جزيء النيتروجين N_2 (δN) يحتوي على :
() رابطة تساهمية سيجما ورابطة تساهمية باي
() رابطة تساهمية سيجما ورابطتان تساهميتان باي
() ثلاث روابط تساهمية باي
() ثلاث روابط تساهمية سيجما
٣ - جزيء ثاني أكسيد الكربون CO_2 ($O = C = O$) يحتوي على :
() رابطة سيجما ورابطة باي
() ثلاث روابط تساهمية باي
() ثلاث روابط تساهمية سيجما
٤ - الرابطة التساهمية الثلاثية تتكوّن من :
() ثلاث روابط تساهمية سيجما
() رابطة سيجما ورابطة باي
() ثلاث روابط تساهمية باي
() رابطتين باي ورابطة سيجما

السؤال الرابع :- اكمل ؟ خواص الرابطة التساهمية π :

- ١ - تتواجد الرابطة باي π في الجزيئات التي تحتوي على الرابطة التساهمية ----- والرابطة التساهمية -----
٢ - تكون الرابطة التساهمية π ----- من الرابطة التساهمية سيجما σ .
٣ - لا تتكون الرابطة ----- إلا إذا تكونت الرابطة ----- قبلها.
٤ - بإمكان الجزيئات التي تحتوي على الرابطة ----- (رابطة تساهمية ثنائية وثلاثية) أن تدخل في تفاعلات كيميائية إضافة وبخاصة في (الكيمياء العضوية) .

السؤال الخامس :- الأشكال التالية توضح أفلاك جزيئية ناتجة عن تداخل أفلاك ذرية اجب عن المطلوب

الفلك الجزيئي	نوع التداخل الذي نتج منه الفلك	الأفلاك المتداخلة لتكوين الفلك	مثال لجزيء يحتوي على هذا الفلك الجزيئي	نوع الرابطة التساهمية الناتجة
				
				
				
				

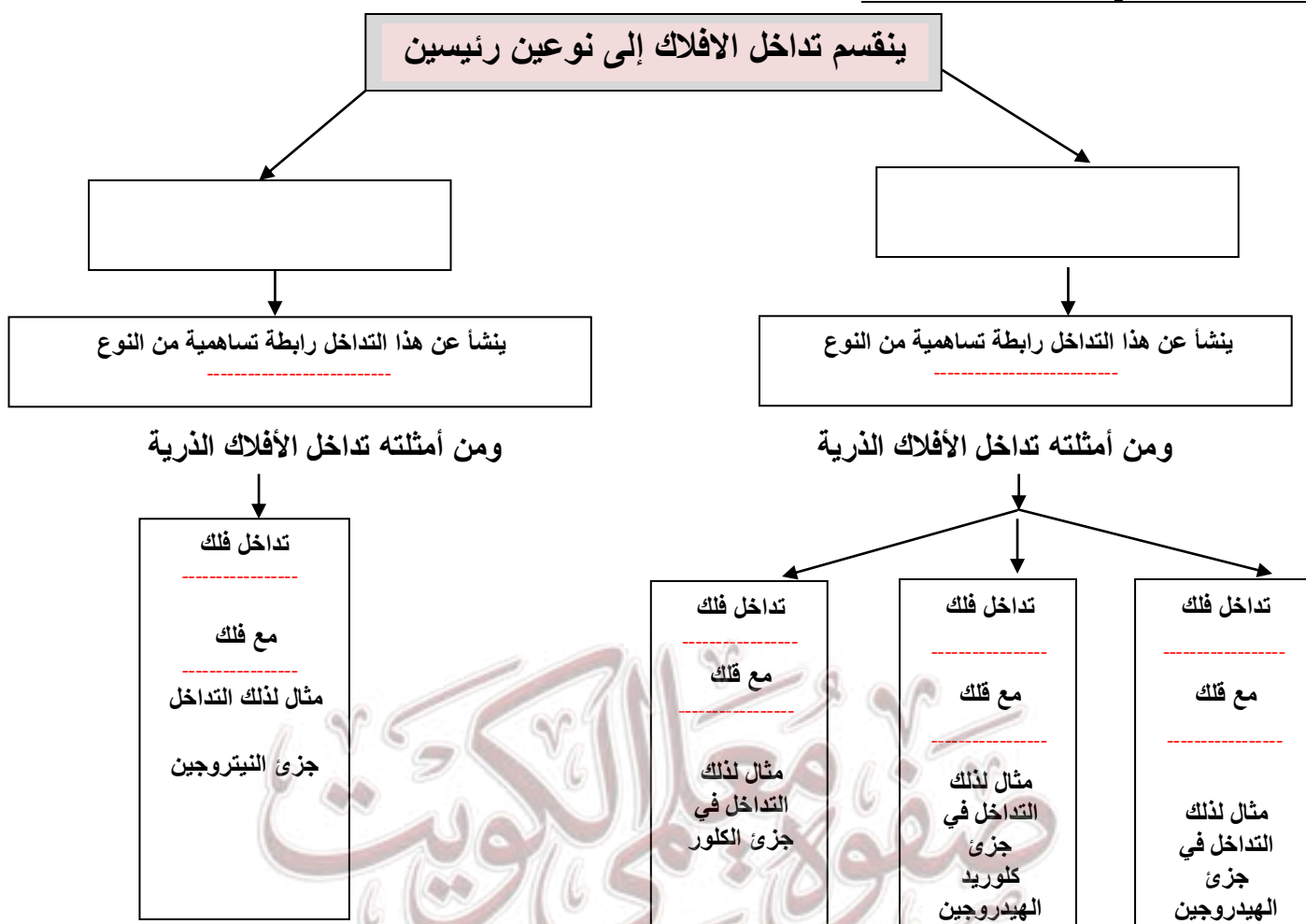
السؤال السادس حدد عدد الروابط (سيجما σ ، باي π) في كل من جزيئات المركبات التالية ، علماً أن ${}^1\text{H}$, ${}^6\text{C}$, ${}^7\text{N}$

عدد الروابط باي π	عدد الروابط سيجما σ	الصيغة الكيميائية
		CO_2
		CH_3CH_3
		C_2H_4
		C_2H_2

أكمل جدول المقارنة التالي

وجه المقارنة	جزيء كلوريد الهيدروجين	جزيء النيتروجين
نوع التداخل		
نوع الروابط		

أكمل المخطط التالي بما يناسبه من عبارات



الفصل الثاني الدرس (٢-١) : نظرية الأفلاك المهجنة

١ - تبعا (طبقا) لنظرية رابطة التكافؤ لا تستطيع ذرة الكربون تكوين إلا رابطتين تساهميتين.

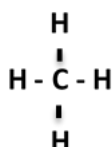
٢ - لا يمكن الاعتماد على نظرية رابطة التكافؤ لشرح الترابط في جزيء الميثان.

السؤال الثاني :- ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الغير صحيحة ؟:

- ١ - التهجين يحدث في نفس الذرة . ()
- ٢ - ينتج عن التهجين أفلاك مهجنة تمتاز بخواص وسطية بين الأفلاك التي خضعت للتهجين . ()
- ٣ - الأفلاك المهجنة تكون متشابهة في الطاقة والشكل والاتجاه ()
- ٤ - عدد الأفلاك المهجنة يساوي عدد الأفلاك الداخلة في عملية التهجين ()
- ٥ - التهجين يحدث بين فلكين ذريين أو أكثر مختلفين أو متشابهين . ()

السؤال الثالث : اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :-

- ١ - اندماج أفلاك مختلفة عادة (p, s) لتكوين فلك جديد يسمى فلكا مهجنا ()
- ٢ - أحد أنواع التهجين يتم فيه دمج فلك واحد $2s$ مع ثلاثة أفلاك $2p$ لتكوين أربعة أفلاك مهجنة وتكون قيمة الزاوية بين الأفلاك المهجنة (109.5°) ()
- ٣ - أحد أنواع التهجين يتم فيه دمج فلك واحد $2s$ مع فلكين $2p$ لتكوين ثلاثة أفلاك مهجنة وتكون قيمة الزاوية بين الأفلاك المهجنة (120°) ()
- ٤ - أحد أنواع التهجين يتم فيه دمج فلك واحد $2s$ مع فلك $2p$ لتكوين فلكين مهجنين وتكون قيمة الزاوية بين الأفلاك المهجنة (180°) ()



السؤال الرابع في التهجين من نوع sp^3 (بنية جزيء الميثان) اجب عما يلي

الصيغة التركيبية للميثان ←

- ١ - شكل الأفلاك المهجنة في الميثان
- ٢ - الزاوية بين الروابط تساوي
- ٣ - ونجد أن الأفلاك المهجنة (sp^3) الأربعة لذرة الكربون تتداخل مع أفلاك ($1s$) الأربعة لذرات الهيدروجين الأربع لتكوين أربع روابط تساهمية (C-H) من نوع
- ٤ - عدد الأفلاك المهجنة لذرة الكربون يساوي
- ٥ - عدد الروابط باي يساوي بينما عدد الروابط سيجما يساوي

السؤال الخامس في التهجين من نوع sp^2 (بنية جزيء الإيثين) اجب عما يلي



١ - الصيغة التركيبية لمركب الإيثين

٢ - شكل الأفلاك المهجنة في الإيثين

٣ - الزاوية بين الروابط تساوي

- ٤ - عدد الأفلاك المهجنة المرتبطة لذرة الكربون يساوي بينما عدد الأفلاك الغير مهجنة المرتبطة لذرة الكربون يساوي

٥ - عدد الروابط باي يساوي بينما عدد الروابط سيجما يساوي

تهجين sp بنية الإيثاين C_2H_2

السؤال الأول :- أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً.

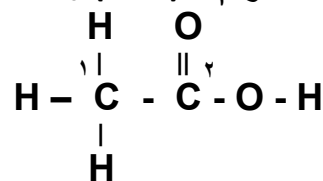
- ١ - الصيغة التركيبية للإيثاين هي -----
- ٢ - شكل الأفلاك المهجنة في الإيثاين -----
- ٣ - الزاوية بين الروابط في الإيثاين تساوي -----
- ٤ - عدد الأفلاك المهجنة المرتبطة لذرة الكربون في الإيثاين يساوي ----- بينما عدد الأفلاك الغير مهجنة المرتبطة لذرة الكربون يساوي -----
- ٥ - عدد الروابط باي في الإيثاين يساوي ----- بينما عدد الروابط سيجما يساوي -----
- ٦ - يُعتبر البنزين أصل المركبات الأروماتية والصيغة الجزيئية للبنزين هي -----
- ٧ - ذرات الكربون في البنزين موجودة في شكل مستوى ----- يُصاحبه سحابة من تداخل إلكترونات الرابطة π أعلى وأسفل الحلقة .
- ٨ - كل ذرة كربون في البنزين تقوم بعمل تهجين من نوع ----- والزاوية بين الروابط متساوية وتساوي -----
- ٩ - نوع التهجين في ذرة الكربون المرتبطة بذرة الأكسجين في المركب $CH_3 - \overset{O}{\parallel} C - CH_3$ -----

السؤال الثاني : اختر الإجابة الصحيحة :

- ١ - ذرة الكربون المهجنة من النوع sp تستطيع عمل :
() ثلاث روابط δ ورابطة π () رابطتان δ ورابطة π () رابطتان π واربطة δ () اربع روابط δ
- ٢ - الأفلاك المهجنة في التهجين (sp) لها شكل :
() رباعي السطوح () خطي () مستوى مثلثي () حلقي
- ٣ - عندما يتم دمج فلك واحد $2s$ مع ثلاثة أفلاك $2p$ تتكون أربعة أفلاك مهجنة من النوع :
() sp () sp^2 () sp^3 () s^2p
- ٤ - إحدى الصيغ الكيميائية للمركبات التالية يكون تهجين ذرة الكربون فيها من النوع sp
() CH_2Cl_2 () $HC \equiv CH$ () $CH_2 = CH_2$ () $CH_3 - CH_2 - OH$
- ٥ - الأفلاك المتداخلة لتكوين الرابطة ($C - H$) في الجزيء ($H_2C = CH_2$) من النوع :
() $s - p$ () $p - p$ () $s - s$ () $sp^2 - s$
- ٦ - الأفلاك المتداخلة لتكوين الرابطة (π) في الجزيء ($H_2C = CH_2$) من النوع :
() $p - p$ () $s - p$ () $sp^2 - p$ () $sp^2 - sp^2$
- ٧ - الأفلاك المتداخلة لتكوين الرابطة (σ) بين ذرتي الكربون في الجزيء ($H_2C = CH_2$) من النوع :
() $p - p$ () $sp - sp$ () $sp^3 - sp^3$ () $sp^2 - sp^2$

تطبيقات متنوعة على التهجين وأنواعه

السؤال الأول :- ادرس الصيغة الكيميائية البنائية التالية وهي لمركب حمض الأسيتيك علما بأن ذرة الكربون الأولى من اليسار تأخذ الرقم 1 (C 1) وذرة الكربون الثانية تأخذ الرقم 2 (C 2)



المطلوب

- ١- عدد الروابط التساهمية (٥) في الجزيء يساوي رابطة
- ٢- عدد الروابط التساهمية (π) في الجزيء يساوي رابطة
- ٣- نوع التهجين في ذرة الكربون (C 1)
- ٤- نوع التهجين في ذرة الكربون (C 2)
- ٥- الرابطة التساهمية بين ذرة الكربون (C 1) وذرة الهيدروجين ، ناتجة من تداخل فلك من ذرة الكربون (C 1) مع فلك من ذرة الهيدروجين.
- ٦- الرابطة التساهمية بين ذرة الكربون (C 1) وذرة الكربون (C 2) ، ناتجة من تداخل فلك من ذرة الكربون (C 1) مع فلك من ذرة الكربون (C 2) .
- ٧- الرابطة (٥) بين ذرة الكربون (C 2) وذرة الأكسجين ، ناتجة من تداخل فلك ذرة الكربون (C 2) وفلك من ذرة الأكسجين.
- ٨- الرابطة بين ذرة الأكسجين والهيدروجين ناتجة من تداخل فلك من ذرة الأكسجين مع فلك من ذرة الهيدروجين.

السؤال الثاني :- مركب عضوي يحتوي علي ثلاث ذرات كربون وست ذرات هيدروجين وذرة أكسجين فإذا علمت أن

- نوع التهجين في ذرة الكربون (1) (sp^3)
 - نوع التهجين في ذرة الكربون (2) (sp^2)
 - نوع التهجين في ذرة الكربون (3) (sp^3)
- وأن ذرة الكربون تكون 4 روابط وذرة الأكسجين 2 وذرة الهيدروجين رابطة واحدة
- المطلوب :** اكتب الصيغة البنائية (التركيبية) لهذا المركب

السؤال الثالث :- اكمل جدول المقارنة التالي لذرة الكربون :-

وجه المقارنة	تهجين sp^3	تهجين sp^2	تهجين sp
عدد أفلاك p غير المهجنة			
الزوايا بين الأفلاك المهجنة			
الشكل الفراغي للأفلاك المهجنة			

الوحدة الثانية المحاليل

السؤال الأول : اكتب الاسم أو المصطلح العلمي :

- ١- الرابطة التي توجد بين الذرات في جزيء الماء ()
- ٢- الرابطة التي تجمع جزيئات الماء القطبية ()
- ٣- الرابطة التي تؤدي إلى اختلاف خواص الماء عن المركبات المشابهة لها ()
- ٤- جزيئات الماء المتحدة بقوة مع بلورات الملح المنفصل من المحلول ()

السؤال الثاني : أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً.

- ١- يتكوّن جزيء الماء من ذرات مرتبطة بروابط
- ٢- الرابطة بين (O - H) في جزيء الماء تساهمية أحادية
- ٣- الزاوية بين روابط الهيدروجين والأكسجين في جزيء الماء تساوي
- ٤- لكل رابطة (O - H) خاصية قطبية بدرجة كبيرة لأن الأكسجين أكثر من الهيدروجين
- ٥- ترتبط جزيئات الماء فيما بينها بروابط
- ٦- الروابط التي تؤدي إلى اختلاف خواص الماء عن المركبات المشابهة لها هي
- ٧- قدرة الماء على الإذابة تعزى إلى ارتفاع قيمة

السؤال الثالث : اختر الإجابة الصحيحة :

- ١- جذب الهيدروجين الموجب جزئياً في أحد جزيئات الماء للأكسجين السالب جزئياً في جزيء ماء آخر يكون رابطة () تساهمية أحادية () أيونية () قطبية () هيدروجينية
- ٢- يعود سبب الخواص المهمة للماء إلى : () ارتفاع الكتلة الجزيئية للماء () شفافية الماء وعدم وجود أيون بها () تجمع جزيئات الماء بروابط هيدروجينية () قطبية جزيئات الماء
- ٣- القيمة العالية لثابت العزل الخاصة بالماء تجعل منه : () مادة غير موصلة للتيار الكهربائي () مذيب قوي للمركبات التساهمية غير القطبية () مادة جيدة التوصيل للتيار الكهربائي () مذيباً جيداً للمركبات القطبية
- ٤- الرابطة الهيدروجينية في الماء تؤدي إلى جميع ما يلي عدا : () ارتفاع درجة غليان الماء () ارتفاع التوتر السطحي للماء () ارتفاع الضغط البخاري للماء () ارتفاع السعة الحرارية النوعية للماء

السؤال الرابع : علل لما يأتي :-

- ١- الماء ضروري جداً لصحة الإنسان .

- ٢ - لكل رابطة تساهمية (H - O) خاصية قطبية بدرجة كبيرة .

- ٣ - قطبية كل من الرابطتين (O - H) لا تلغى بعضها الآخر (جزيء الماء ككل له خاصية قطبية)

- ٤ - ارتفاع درجة غليان الماء . أو ارتفاع حرارة تبخير الماء . أو ارتفاع التوتر السطحي للماء . أو ارتفاع السعة الحرارية النوعية للماء أو انخفاض الضغط البخاري للماء عن المركبات المشابهة له .

- ٥ - للماء قدرة على الإذابة .

الدرس الثاني : المحاليل المائية - المذيب والمذاب

السؤال الأول : اكتب الاسم أو المصطلح العلمي :

- ١ - الوسط المذيب في المحلول ()
- ٢ - الدقائق المذابة في المحلول ()
- ٣ - مخاليط متجانسة وثابتة ()
- ٤ - عملية تحدث عندما يذوب المذاب وتتم إماهة الكاتيونات والانيونات بالمذيب ()
- ٥ - احاطة جزيئات الماء بأيونات المذاب. ()

السؤال الثاني : أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً.

- ١ - يتكوّن المحلول من ----- و -----
- ٢ - عند إذابة كلوريد الصوديوم في الماء فإن المذاب هو ----- والمذيب هو -----
- ٣ - معظم المركبات الأيونية والمركبات التساهمية القطبية ----- في المذيبات القطبية مثل -----
- ٤ - المركبات التساهمية غير القطبية تذوب في المذيبات ----- ولا تذوب في المذيبات -----
- ٥ - في بلورة ملح ما عندما يكون قوى التجاذب بين أيونات البلورة أقل من قوى التجاذب الذي تحدثه جزيئات الماء لهذه الأيونات، فإن بلورة هذا الملح ----- في الماء

السؤال الثالث : اختر الإجابة الصحيحة :

- ١ - جميع ما يلي يحدث عند ذوبان بلورة صلبة (مذابة) في الماء عدا :
 () اصطدام جزيئات الماء بالبلورة
 () التجاذب بين جزيئات الماء وايونات المذاب
 () انفصال جزيئات الماء عن بعضها البعض
 () انفصال الكاتيونات والأيونات بعيداً عن البلورة الصلبة
- ٢ - جميع المركبات الأيونية التالية تذوب في الماء ، عدا :
 () كلوريد الصوديوم
 () كبريتات الباريوم
 () كبريتات الصوديوم
 () كبريتات النحاس II

السؤال الرابع :- اكمل الجدول التالي والذي يوضح أنواع المحاليل ؟

م	نوع المحلول	حالة المحلول	أمثلة	حالة المذاب	حالة المذيب
١	غازي	غاز	١ - هواء	غاز	
٢	سائل	سائل	١ - مياه غازية	غاز	غاز
			٢ - خل + ماء	سائل	سائل
				سائل	سائل
			٤ - مياه البحر		سائل
٣	صلب	صلب		غاز	صلب
			٢ - سبائك (صلب، ذهب، برونز)	صلب	صلب

السؤال الرابع : علل لما يأتي :-

١ - لا يوجد الماء كيميائياً في صورة نقية وصافية.

٢ - ينفذ الكيميائيون تفاعلات عدة في المحاليل السائلة

٣ - كبريتات الباريوم ($BaSO_4$) وكربونات الكالسيوم ($CaCO_3$)، هي مركبات أيونية لكنها لا تذوب في الماء تقريباً .

٤ - يذوب أكسيد الصوديوم في الماء ولا يذوب في البنزين.

٥ - يذوب الزيت في البنزين.

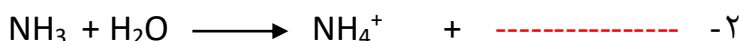
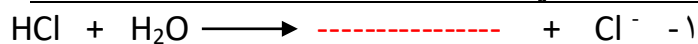
صَفْوَةٌ مَعَالِمُ الْكُوَيْتِ

المركبات الإلكتروليتية وغير الإلكتروليتية

السؤال الأول : اكتب الاسم أو المصطلح العلمي :

- ١- المركبات التي توصل التيار الكهربائي في المحلول المائي أو في الحالة المنصهرة. ()
٢- المركبات التي لا توصل التيار الكهربائي سواء في المحلول المائي أو في الحالة المنصهرة. ()

السؤال الثاني : أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً.



٣- تختلف الإلكتروليتات في قوة توصيلها للتيار الكهربائي باختلاف -----

٤- محلول كلوريد الصوديوم من المحاليل التي ----- التيار الكهربائي لأن محلولها يحتوي على -----

٥- عند مرور التيار الكهربائي في مصهور كلوريد الصوديوم تتجه ----- نحو الأنود . بينما تتجه الكاتيونات نحو -----

السؤال الثالث : اختر الإجابة الصحيحة :

- ١- جميع المركبات التالية تكون محاليل كتروليتية ، عدا :
() كلوريد البوتاسيوم () كبريتات المغنسيوم () الجلوكوز () هيدروكسيد الصوديوم
٢- أحد المركبات التالية يعتبر إلكترو ليت ضعيف :
() كلوريد الصوديوم () كلوريد الزئبق II () الجليسرين () حمض الهيدروكلوريك
٣- المحلول غير الإلكتروليتي فيما يلي هو :
() كلوريد الصوديوم () الجليسرين () حمض الهيدروكلوريك () كلوريد الزئبق II
٤- إحدى المواد التالية ضعيفة التآين (أو التفكك) في المحاليل المائية هي :
() NH_3 () Ba(OH)_2 () NaOH () Na_2O
٥- المركب الذي يوصل التيار الكهربائي سواء في المحلول المائي أو في الحالة المنصهرة هو :
() غاز الأمونيا () الكحول الطبي () كبريتات الباريوم () كلوريد الصوديوم

السؤال الرابع : قارن بين كل زوج مما يلي حسب أوجه المقارنة التالية : .

وجه المقارنة	محلول كلوريد البوتاسيوم	محلول كلوريد الرصاص II	محلول الجلوكوز
درجة التآين			
التوصيل للتيار الكهربائي			

السؤال الخامس : صف المواد التالية إلى (غير إلكتروليتي / إلكتروليت قوي / إلكتروليت ضعيف)

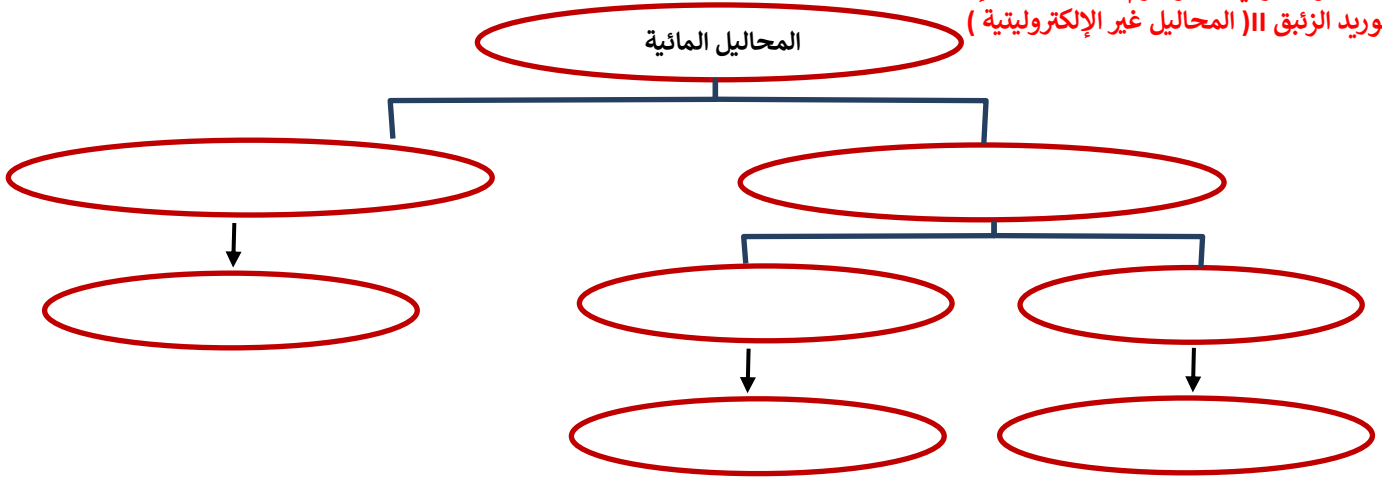
المركبات	الصفات	الأمثلة
أملح تذوب في الماء	هاليدات الفلزات الثقيلة	KCl , CaCl_2
القواعد (غير عضوية)	القواعد (غير عضوية)	MgSO_4 , KClO_3
الأحماض (غير عضوية)	الأحماض (عضوية)	KOH , NaOH
	حمض الأسيتيك	HCl , HBr
	القواعد (عضوية) الأنيلين ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$)	HI , HNO_3
		CH_3COOH
		H_2SO_4 , HClO_4

السؤال السادس / ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الغير صحيحة ؟:

- ١ - يوديد البوتاسيوم الصلب (KI) يوصل التيار الكهربائي . ()
٢ - جميع المركبات الأيونية مركبات إلكتروليتيّة ()
٣ - يذوب الكيروسين في الماء ولا يذوب في البنزين . ()
٤ - مصهور شمع البرافين يوصل التيار الكهربائي . ()

السؤال السابع : - استخدم المفاهيم التالية لبناء خريطة تنظم الأفكار الرئيسية التالية

(المحاليل غير الإلكتروليتيّة) / (إلكتروليات قوية) / (كلوريد الزئبق II) / (إلكتروليات ضعيفة) / (محلول السكر)
(محلول كلوريد الصوديوم) (المحاليل الإلكتروليتيّة)
كلوريد الزئبق II (المحاليل غير الإلكتروليتيّة)



السؤال الثامن : علل لما يأتي :-

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

- ٢ - مصاهير المركبات الأيونية ومحاليلها المائية توصل التيار الكهربائي.

- ٣ - محلول زيت الزيتون في البنزين لا يوصل التيار الكهربائي .

- ٤ - مصهور الشمع ليس له القدرة علي توصيل التيار الكهربائي .

- ٥ - غاز الأمونيا (الجاف) أو المسال لا يوصل التيار الكهربائي لكن محلوله في الماء يوصل التيار الكهربائي .

الدرس الثاني :- العوامل المؤثرة على الذوبانية في المحلول

السؤال الأول : أكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :-

- ١- المحلول الذي لا يزال يستطيع إذابة مذاب فيه ()
- ٢- المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية من المذاب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة ثابتة ()
- ٣- المحلول الذي يحتوي على كمية من المذاب زائدة على الكمية المسموح بها نظرياً ()
- ٤- كتلة المادة التي تذوب في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة معينة لتكوّن محلولاً شبعاً ()
- ٥- حالة تحدث في المحلول المشبع عندما يكون معدل الذوبان مساوي تماماً لمعدل الترسيب. ()

السؤال الثاني :- اكمل الجدول التالي الذي يوضح إمتزاج السوائل ؟

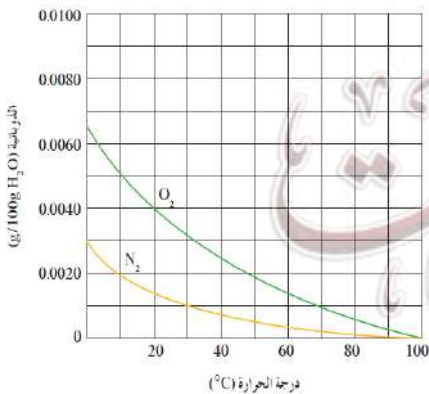
أنواع إمتزاج السوائل		عديمة الإمتزاج
مثال	الماء والإيثانول	ثنائي إيثيل إيثر والماء

السؤال الثالث :- أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً.

- ١- يمكن تسريع عملية الذوبان عن طريق مساحة السطح المشتركة بين المذاب والمذيب بواسطة عملية الطحن
- ٢- ذوبانية الغازات تكون في الماء البارد منها في الماء الساخن وبالتالي فإنه عند رفع درجة الحرارة ذوبانية الغاز في السائل
- ٣- ذوبان غاز ثاني أكسيد الكربون في الماء عند درجة حرارة 40°C ذوبان نفس الغاز في الماء عند درجة حرارة 50°C
- ٤- يمكن الحصول على الأمطار الاصطناعية ببذر بلورات دقيقة من داخل السحب التي تحتوي على كتل من الهواء فوق المشبع ببخار الماء،

السؤال الرابع :- الرسم البياني التالي : يوضح ذوبانية غازي الأكسجين والنيتروجين وهما المكونين الأساسيين للهواء

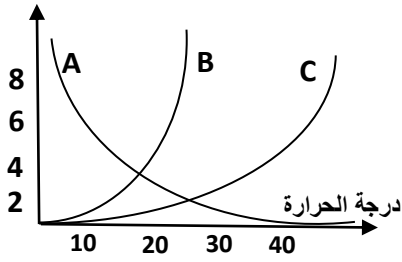
الجوي عند درجات حرارة مختلفة . والمطلوب :



- ١ - العلاقة بين ذوبانية غازي (O₂ ، N₂) ودرجة الحرارة من ذوبانيته في الماء البارد.
- ٢ - ذوبانية غاز الأكسجين في الماء الساخن ذوبانية غاز النيتروجين عند 30°C ذوبانية غاز الأكسجين عند نفس الدرجة.

السؤال الخامس : الرسم البياني المقابل : يوضح ذوبانية المواد الصلبة (A) و (B) و (C) في الماء عند درجات حرارة مختلفة المطلوب

الذوبانية



- ١ - العلاقة بين ذوبانية المادة (A) ودرجة الحرارة علاقة
- ٢ - العلاقة بين ذوبانية المادة (C) ودرجة الحرارة علاقة
- ٣ - ذوبانية المادة (C) في درجات الحرارة المنخفضة .
- ٤ - أكبر مركب في الذوبانية عند درجة حرارة (10°C) هو المركب
- ٥ - أقل مركب في الذوبانية عند درجة حرارة (20°C) هو المركب

السؤال السادس :- علل لما يأتي ؟

- ١ - يُفضل طحن المذاب الموجود على شكل أحجار صغيرة أو كبيرة قبل إذابتها.
أو يسرع طحن المذاب الموجود على شكل أحجار صغيرة أو كبيرة في عملية إذابتها.

- ٢ - لتسريع عملية الإذابة يسخن المحلول. من خلال عملية التسخين غالباً يذوب ما تبقى من المذاب في المذيب.

- ٣ - إذا قُمت بغلي الماء، ستلاحظ تكون فقاعات هوائية قبل وصول الماء إلى درجة غليانه.

- ٤ - عندما يأخذ أحد المصانع الماء البارد من نهر ما ويعيده إليه ساخناً فهو يسبب تلوثاً حرارياً لهذا النهر.

- ٥ - تموت أسماك الزينة عند وضعها في ماء بارد سبق غليه. (موت الأسماك في أشهر الصيف)

- ٦ - حدوث فوران في المشروب الغازي وتسببه للسعة في الفم عند تناوله.

- ٧ - إذا تُركت زجاجة المشروبات الغازية مفتوحة يتغير طعم المشروب.

الدرس (٢-٣) : تركيب المحاليل

المولارية (التركيز المولاري)

السؤال الأول : اكتب الاسم أو المصطلح العلمي ؟

١ - عدد مولات المذاب في 1L من المحلول ()

السؤال الثاني :- أكمل ما يأتي ؟

$$١ - \text{ التركيز المولاري أو المولارية (C or M) } = \frac{\text{عدد مولات (n)}}{\text{حجم (V)}}$$

$$٢ - \text{ كتلة المذاب } = \text{ حجم المحلول (} V_L \text{) } \times \text{ المولارية (M) } \times$$

٣ - عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم الموجودة في محلول حجمه لترين وتركيزه (0.1 M) هو ----- mol

٤ - محلول السكر في الماء تركيزه (0.4 M) فإن حجم المحلول الذي يحتوي على (2 mol) من السكر يساوي ----- L

٥ - محلول يتكون من 2mol من حمض الكبريتيك مذابا في الماء لتكوين محلول حجمه أربع لترات يصبح تركيز المحلول ----- M

٦ - كتلة كربونات الصوديوم ($\text{Na}_2\text{CO}_3 = 106$) اللازمة لتحضير محلول حجمه 200 cm^3 وتركيزه 0.1 M تساوي g -----

٧ - أذيب 4 g من هيدروكسيد الصوديوم ($\text{NaOH} = 40$) في محلول تركيزه 0.4 M فيكون حجمه L -----

٨ - إذا علمت أن ($\text{Cl} = 35.5$ ، $\text{Na} = 23$) فعند إذابة 5.85 g من كلوريد الصوديوم في الماء وإكمال الحجم بالماء المقطر لتكوين لتر

من المحلول فإن تركيز المحلول الناتج يساوي -----

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

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

(2.1 g) (21 g) (210 g) (33.6 g)

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

(2 M) (0.2 M) (0.5 M) (10 M)

٣ - عند إذابة (2.8 g) من هيدروكسيد البوتاسيوم ($\text{KOH} = 56$) في الماء للحصول على محلول حجمه (100 ml) فإن تركيز المحلول الناتج يساوي :

(0.1 M) (0.5 M) (0.01 M) (0.05 M)

٤ - محلول لكربونات الصوديوم ($\text{Na}_2\text{CO}_3 = 106$) تركيزه (0.2 mol/L) وكتلة المذاب فيه تساوي (21.2 g) فيكون حجمه :

(2L) (0.2L) (1000 mL) (0.5L)

٥ - إذا كان تركيز محلول كلوريد الصوديوم ($\text{NaCl} = 58.5$) يساوي (0.2 M) فإن كتلة كلوريد الصوديوم في (750 cm^3) من المحلول تساوي :

(0.15 g) (8.775) (11.7 g) (150 g)

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

(0.1 mol/kg) (0.2 mol/Kg) (0.1 mol/L) (0.2 mol/L)

السؤال الرابع :- حل المسائل التالية :-

١ - محلول مائي حجمه (300 ml) ويحتوي على (3 g) من هيدروكسيد الصوديوم ($\text{NaOH} = 40$) المطلوب

(أ) تركيز المحلول بالمولار (ب) عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم

المولالية (التركيز المولالي)

السؤال الأول :- أكمل ما يأتي ؟

- ١ - المولالية : تشير الى عدد مولات المذاب في 1Kg من -----
- ٢ - المولالية (m) = -----
- ٣ - كتلة المذاب = كتلة المذيب (مذيب Kg) X ----- X المولالية (m)
- ٤ - محلول حمض الكبريتيك يتكون من 0.2 mol من حمض الكبريتيك مذاب في 800 g من الماء فيكون تركيز المحلول ----- m
- ٥ - محلول سكر في الماء تركيزه (0.8 m) فإن كتلة الماء الذي يحتوي على (2 mol) من السكر يساوي ----- kg
- ٦ - عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم الموجودة في محلول كتلة الماء فيه (2kg) وتركيزه (0.1 m) هو ----- mol
- ٧ - كتلة الماء اللازمة لتحضير محلول تركيزه 0.5 m ويحتوي 8 g من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH = 40) تساوي ----- g
- ٨ - كتلة كلوريد الكالسيوم (CaCl₂ = 111) الذائبة في (200g) ماء اللازمة لتحضير محلول تركيزه (0.2m) تساوي ----- g
- ٩ - محلول لكلوريد الكالسيوم CaCl₂ يحتوي على (22.2 g) من المذاب في (500 g) من الماء يكون تركيزه بالمول / كجم يساوي ----- (Cl = 35.5 , Ca = 40)

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

- ١ - كتلة الماء اللازمة لإذابة (2 g) من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH = 40) للحصول على محلول تركيزه (0.1 m) تساوي :
(5 g) (2 g) (0.5 g) (500 g)
- ٢ - محلول لحمض النيتريك (HNO₃ = 63) كتلة الماء 100 g وكتلة المذاب 25 g فيكون تركيزه بالمولال يساوي :
(37.03) (5.29) (3.97) (6.8)
- ٣ - كتلة هيدروكسيد الصوديوم (NaOH = 40) اللازم إذابتها في (500g) من الماء للحصول على محلول تركيزه (0.5 m) تساوي :
(10 g) (25 g) (10000 g) (100 g)

السؤال الثالث حل المسائل التالية :-

- ١ - احسب عدد مولات كلوريد الصوديوم المذابة في (0.55 Kg) من الماء للحصول على محلول تركيزه (0.3 m)

- ٢ - محلول كربونات الصوديوم في الماء كتلة المذاب (20 g) وكتلة الماء 80 g (M_{wt} Na₂CO₃ = 106)
المطلوب حساب : التركيز المولالي للمحلول

- ٣ - إذا كان تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) يساوي (0.1 mol/kg) احسب كتلة الصودا الكاوية المذابة في (550 g) ماء ، (Na = 23 , O = 16 , H = 1) .

- ٤ - حَضَّر محلول بإذابة (6.3 g) من حمض النيتريك HNO₃ في (400 g) من الماء ، علماً بأن : (H = 1 , N = 14 , O = 16) .
المطلوب حساب التركيز المولالي للمحلول

تخفيف المحلول

- ١ - مقياس لكمية المذاب في كمية معينة من المذيب ()
٢ - محلول يحتوي على تركيز منخفض من المذاب ()
٣ - محلول يحتوي على تركيز مرتفع من المذاب ()
٤ - المحلول المعلوم تركيزه بدقة. ()

السؤال الأول :- أكمل ما يأتي :-

- ١ - إذا خفف محلول مائي مركز للسكر بالماء فإن عدد مولات السكر بعد التخفيف. ----- عدد مولات السكر قبل التخفيف في المحلول .
٢ - عدد المليمترات من محلول KOH مولارته 2 M لتحضير 100 ml من محلول KOH مولارته 0.4 M يساوي ----- ml
٣ - حجم الماء اللازم إضافته إلى 300 ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم الذي تركيزه 0.3 M ليصبح تركيزه 0.1 M يساوي ----- ml

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

- ١ - أضيف (200 mL) إلى محلول حمض ما تركيزه (0.2 M) إلى ماء مقطر حتى أصبح حجم المحلول (500 mL) فإن تركيز المحلول الناتج يساوي :
0.04 M () 0.08M () 0.12 M () 0.8 M ()
٢ - أضيف (150 mL) من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه (0.2 M) إلى (150 mL) من الماء المقطر فإن تركيز المحلول الناتج يساوي:
0.02 M () 0.1 M () 0.04M () 0.2 M ()
٣ - حجم الماء اللازم إضافته إلى (100 mL) من محلول حمض الكبريتيك الذي تركيزه (0.4 M) للحصول على محلول تركيزه (0.2 M) يساوي :
200 mL () 50 mL () 400 mL () 100 mL ()
٤ - حجم الماء اللازم إضافته إلى 400 mL من محلول اليوريا الذي تركيزه 0.2 M ليصبح تركيزه 0.08 M يساوي
400 mL () 800 mL () 600 mL () 1000 mL ()

السؤال الثالث حل المسائل التالية :-

- ١ - احسب حجم المحلول الناتج عند إضافة الماء المقطر إلى (100 ml) لمحلول حمض الهيدروكلوريك (0.3M) لكي يصبح تركيزه (0.1M)

- ٢ - احسب حجم الماء اللازم إضافته إلى (200 ml) من حمض النيتريك الذي تركيزه (0.3 M) لكي يصبح تركيزه (0.1 M)

- ٣ - إذا أضيف 200 mL من الماء المقطر إلى (0.1 L) من حمض الكبريتيك الذي تركيزه 0.3 M ، احسب تركيز المحلول الناتج M

الدرس (٢-٤) : الحسابات المتعلقة بالخواص المجمعة للمحاليل

السؤال الأول : ماذا يحدث عند إضافة مذاب غير إلكتروليتي وغير متطاير إلى مذيب نقي بالنسبة للضغط البخاري ودرجة الغليان ودرجة التجمد للمحلول الناتج .

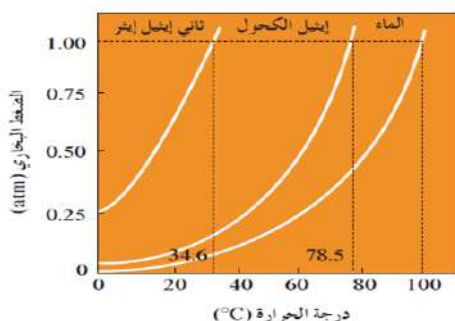
و و

السؤال الثاني :- اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية ؟

- ١ - الخواص التي تتأثر بعدد جزيئات المذاب (مادة غير إلكتروليتي وغير متطايرة) بالنسبة إلى عدد جزيئات المذيب.
()
- ٢ - هو ضغط البخار على السائل عند حدوث حالة إيزان بين السائل وبخاره عند درجة حرارة معينة.
()
- ٣ - مقدار التغير في درجة غليان محلول تركيزه المولالي واحد لمذاب جزيئي وغير متطاير.
()

السؤال الثالث :- أكمل ما يأتي

- ١ - الضغط البخاري للماء النقي ----- من الضغط البخاري لمحلول الجلوكوز عند درجة الحرارة نفسها .
- ٢ - الضغط البخاري عند نفس درجة الحرارة لعدة سوائل يتناسب ----- مع درجة غليان السائل .
- ٣ - يوجد علاقة ----- بين الضغط البخاري وكل من



- الارتفاع في درجة الغليان والانخفاض في درجة التجمد .
- ٤ - في الشكل المقابل الضغط البخاري لثنائي إيثيل إيثير ----- الضغط البخاري للماء عند نفس درجة الحرارة .
- ٥ - يتناسب مقدار الارتفاع في درجة الغليان (ΔT_{bp}) تناسباً ----- مع التركيز المولالي (m)

- ٦ - الماء النقي يتجمد عند درجة حرارة ثابتة تساوي °C ----- ويغلي عند درجة حرارة °C -----
- ٧ - تعتمد قيمة المقدار الثابت (K_{bp}) على ----- فقط
- ٨ - عند زيادة التركيز المولالي للضعف لنفس المحلول فإن الارتفاع في درجة الغليان -----

السؤال الرابع :- علل لما يأتي :

يقل الضغط البخاري للمحلول عن الضغط البخاري للسائل النقي عند إذابة مادة غير متطايرة وغير إلكتروليتي (مركب تساهمي) في مذيب سائل ، عند درجة الحرارة نفسها.

السؤال الخامس :- حل المسائل التالية :-

١- ما هي درجة غليان محلول يحتوى على (1.25 mol) $C_2H_4(OH)_2$ في (1400 g) من الماء ؟ علماً أن K_{pb} للماء تساوى (0.512°C/m) : (C = 12 , H = 1 , O = 16)

٢- أذيب (5.08 g) من مادة غير إلكتروليتيه وغير متطايرة (Mwt = 127) في (200 g) من البنزين ، فإذا كانت درجة غليان البنزين النقي (80.1 °C) وثابت الغليان للبنزين يساوى (2.53°C.kg/mol) احسب درجة غليان المحلول الناتج .

٣- ما هي كتله السكروز $C_{12}H_{22}O_{11}$ اللازمة للذوبان في (1500 g) من الماء لرفع درجة الغليان بمقدار (0.2 °C) علماً ان كتلة المولية للسكروز تساوي (342 g/mol) : [الحل 200g سكروز] ($K_{bp} = 0.512 °C/m$)

٤- محلول مكون من 3.08g من مادة غير إلكتروليتيه وغير متطايرة في 100g من البنزين ، فإذا كانت درجة غليان المحلول 80.606 °C ، ودرجة غليان البنزين النقي 80.1°C ، وثابت الغليان للبنزين 2.53 °C kg / mol .
احسب الكتلة الجزيئية للمادة

الانخفاض في درجة التجمد

السؤال الأول :- اكتب الإسم أو المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية ؟

١ - مقدار التغير في درجة تجمد محلول تركيزه واحد مولالي لمذاب جزيئي وغير متطاير.

()

السؤال الثاني :- أكمل ما يأتي

١ - يتناسب مقدار الانخفاض في درجة التجمد (ΔT_{fp}) تناسباً ----- مع التركيز المولالي .

٢ - تعتمد قيمة المقدار الثابت (K_{fp}) على ----- فقط

٣ - وحدة قياس المقدار الثابت (K_{fp}) هي -----

٤ - درجة تجمد المحلول المائي للسكروز ----- درجة تجمد الماء النقي

٥ - درجة تجمد المحلول المخفف ----- درجة تجمد المحلول المركز لنفس المذيب والمذاب

السؤال الثالث :- علل لما يأتي :

١ - رش الطرقات المغطاة بالجليد بالملح الصلب

٢ - يُضاف جليكول الإيثيلين إلى الماء في نظام تبريد السيارة .

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

١ - مادة جليكول الإيثيلين هي مادة تضاف إلى ماء رادياتير السيارة لمنع تجمد الماء في المناطق الباردة فإن أفضل تركيز لمحلول هذه المادة في رادياتير السيارة للعمل بكفاءة عالية هو

٣ m () 2 m () 0.5 m () 0.1 m ()

٢ - محلول السكر الذي له أعلى درجة تجمد هو الذي تركيزه :

1 m () 2 m () 0.5 m () 0.1 m ()

٣ - محلول مائي لمادة غير متطايرة وغير إلكتروليتية تركيزها (1.327 m) و K_{fp} للماء يساوي 1.86 OC.kg/mol فإن درجة تجمد هذا المحلول تساوي:

٢.47 °C () - 0.752 °C () - 4.59°C () 0.61°C ()

٤ - الانخفاض في درجة تجمد محلول اليوريا في الماء تركيزه (1 m) يساوي الانخفاض في درجة تجمد

() محلول اليوريا في الماء تركيزه (0.5 m) . () محلول السكر في الماء تركيزه (1 m) .

() محلول السكر في الماء تركيزه (0.5 m) . () محلول السكر في الماء تركيزه (2 m) .

٥ - مقدار الارتفاع في درجة غليان محلول اليوريا في الماء تركيزه (1 m) أقل من مقدار الانخفاض في درجة تجمد

() محلول اليوريا في الماء تركيزه (0.5 m) () محلول السكر في الماء تركيزه (0.5 m)

() محلول السكر في الماء تركيزه (1 m) () محلول السكر في الماء تركيزه (2 m)

السؤال الخامس:- حل المسائل التالية :-

١- احسب درجة تجمد محلول عند اذابة (12 g) رابع كلوريد الكربون في (750 g) بنزين عطري درجة تجمده (5.48°C), علما ان الكتلة المولية لرابع كلوريد الكربون هي (154g/mol) و K_{fp} تساوى (5.12°C /m).

٢- يستخدم الجليكول إيثيلين ($C_2H_6O_2$) في نظام التبريد في السيارة . احسب كتلة الجليكول إيثيلين اللازم إضافتها إلى 2000g من الماء لتكوين محلول يتجمد عند 0.12 °C - ، علما بأن ثابت التجمد للماء يساوي 1.86 °C kg / mol . (O=16,C=12,H=1)

٣- تنخفض درجة تجمد الماء الى (0.39 °C -) عندما يذاب (3.9 g) من مذاب جزيئي وغير متطاير في (475 g) من الماء. احسب الكتلة المولية للمذاب. ($K_{fp}=1.86$ °C/m)

٤- محلول يحتوى على (16.9g) من مركب جزيئي وغير متطاير في (250 g) من الماء، ودرجة تجمده (0.744°C -) ما هي الكتلة المولية لهذا المحلول ؟ علما أن K_{fp} للماء تساوى (1.86 °C/m) .

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

الوحدة الثالثة / الكيمياء الحرارية

السؤال الأول :- أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

١ - أحد فروع الكيمياء الفيزيائية والتي تهتم بدراسة التغيرات الحرارية التي ترافق التفاعلات الكيميائية.

()

()

()

٢ - المحيط الفيزيائي الذي هو موضوع الدراسة.

()

()

()

()

()

٣ - ما تبقى من الفضاء الذي يحيط بالنظام.

٤ - الطاقة التي تتدفق داخل النظام أو خارجه بسبب وجود اختلاف في درجة الحرارة بين النظام ومحيطه.

٥ - كمية الحرارة الممتصة أو المنطلقة خلال تفاعل كيميائي تحت ضغط ثابت.

أو هي كمية الحرارة التي تنطلق أو تمتص عندما يتفاعل عدد من المولات للمواد المتفاعلة بعضها مع بعض خلال تفاعل كيميائي لتكوين مواد ناتجة.

السؤال الثاني :- أكمل جدول المقارنة التالي :-

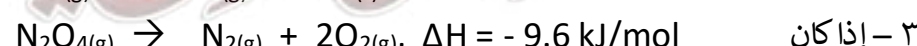
وجه المقارنة	التفاعلات للحرارة	التفاعلات للحرارة	التفاعلات
التعريف	تفاعلات تنتج طاقة حرارية يمتصها المحيط خارج النظام. أو التفاعلات الكيميائية التي يُصاحبها (يُرافقها) انطلاق طاقة حرارية كنتاج من نواتج التفاعل.	تفاعلات تحتاج إلى طاقة حرارية يمتصها النظام من محيطه. أو التفاعلات الكيميائية التي يصاحبها (يُرافقها) امتصاص طاقة حرارية أثناء التفاعل.	تفاعلات تتعادل فيها كمية الحرارة اللازمة لتفكيك الروابط في جزيئات المتفاعلات مع تلك اللازمة لتكوين الروابط في النواتج.
قيمة ΔH	$\Delta H < 0$ (قيمة سالبة)	$\Delta H > 0$ (قيمة موجبة)	$\Delta H = 0$
المحتوى الحراري للنواتج والمتفاعلات	المحتوى الحراري (الانثالي) للمواد المتفاعلة < المحتوى الحراري (الانثالي) للمواد الناتجة	المحتوى الحراري (الانثالي) للمواد المتفاعلة > المحتوى الحراري (الانثالي) للمواد الناتجة	المحتوى الحراري (الانثالي) للمواد المتفاعلة = المحتوى الحراري (الانثالي) للمواد الناتجة
اتجاه تدفق الحرارة	يطرد النظام الحرارة إلى محيطه	يمتص النظام الحرارة من محيطه	لا يتدفق حرارة

السؤال الثالث :- وضح أي من التفاعلات التالية ماص للحرارة وأيها طارد للحرارة ؟



السؤال الرابع :- أكمل ما يأتي

١ - التغير في الإنثالي لتفاعل ما = (التغير في الإنثالي للمواد) - (التغير في الإنثالي للمواد) ()



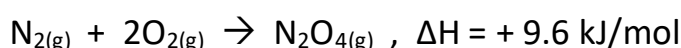
فإن المحتوى الحراري لبخار الماء () المحتوى الحراري للماء السائل في الظروف القياسية .

أولاً: - حرارة التكوين القياسية

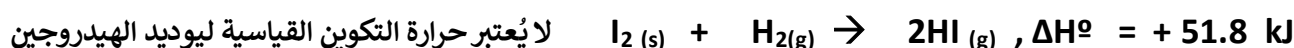
السؤال الأول :- أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

١ - التغير في المحتوى الحراري (الإنثالبي) المصاحب لتكوين مول واحد من المركب انطلاقاً من عناصره الأولية، وأن جميع المواد تكون في حالتها القياسية عند 25°C .
()

السؤال الثاني :- أي من الحرارة التالية تعبر عن حرارة التكوين القياسية ؟



السؤال الثالث علل لما يأتي ؟ ١- التغير الحراري المصاحب للتفاعل التالي :-



السؤال الرابع / ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الغير صحيحة ؟

- ١- الظروف القياسية هي عادة عند درجة حرارة (T = 25°C = 298 K) وضغط (P = 1 atm = 101.3 KPa) ()
- ٢- حرارة التكوين القياسية = المحتوى الحراري للمركب (في الظروف القياسية) ()
- ٣- حرارة التكوين القياسية دائماً قيمة موجبة للمادة في الحالة العنصرية. ()
- ٤ - في التفاعل التالي :- $\text{I}_2 (s) + \text{H}_{2(g)} + 51.8 \rightarrow 2\text{HI} (g)$ حرارة التكوين القياسية تساوي 25.9 kJ/mol ()

السؤال الخامس :- اكتب المعادلات الكيميائية الحرارية الموزونة للتفاعلات التالية

١- تكوين مول واحد من أكسيد الألومنيوم (Al₂O₃). علماً بأن (ΔH = - 1669.8 kJ/mol)

٢- تكوين مول من أكسيد الحديد III (Fe₂O₃). علماً بأن (ΔH_f⁰ = - 822 kJ/mol)

٣- تكوين مول من الماء علماً بأن (ΔH_f⁰ = - 286 kJ/mol)

السؤال السادس :- أكمل الفراغ في كل مما يأتي :

١- باستخدام التغير الحراري المصاحب للتفاعل المقابل $4\text{Al}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_{3(s)} , \Delta H^\circ = - 3340 \text{ kJ}$

فإن حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألمنيوم تساوي kJ / mol

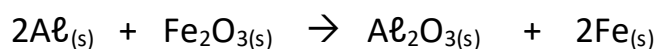
٢ - باستخدام التغير الحراري المصاحب للتفاعل المقابل $2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(g)} , \Delta H^\circ = - 572 \text{ kJ}$

فإن حرارة التكوين القياسية للماء تساوي kJ / mol

السؤال السابع : - حل المسائل التالية

١- إذا كانت حرارة التكوين القياسية لأكسيد الحديد III هي (822.2 -) ولأكسيد الألمنيوم هي (1670 -) kJ / mol

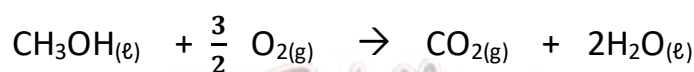
المطلوب أ- احسب التغير في المحتوى الحراري المصاحب لتفاعل تجربة الثرميت التالي :



ب- احسب الحرارة الناتجة من تفاعل 13.5 g من الألمنيوم (Al = 27) .

٢- إذا كانت حرارة التكوين القياسية لكل من الماء السائل هي (286 -) ، وغاز ثاني أكسيد الكربون هي (393.5 -) kJ / mol ، وحرارة الاحتراق القياسية للميثانول (CH₃OH = 32) تساوي (Δ H° = - 727 kJ / mol) :

المطلوب احسب حرارة التكوين القياسية للميثانول مستعينا بالمعادلة التالية:



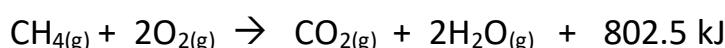
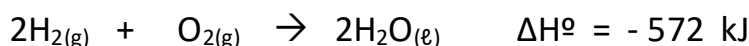
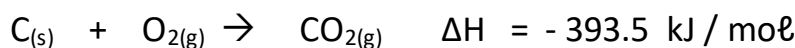
صِفْوَةٌ مَعَالِمُ الْكُوَيْتِ

ثانياً :- حرارة الاحتراق القياسية

السؤال الأول :- أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

١ - كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق مول واحد من المادة (عنصرية أو مركبة) احتراقاً تاماً في وفرة من الأكسجين أو الهواء الجوي عند 25 °C وتحت ضغط يعادل 1 atm . ()

السؤال الثاني :- أي من الحرارة التالية تعبر عن حرارة الإحتراق القياسية ؟ ولماذا ؟



السؤال الثالث :- أكمل الفراغ في كل مما يأتي :

- ١ - باستخدام التغير الحراري المصاحب للتفاعل $4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Al_2O_{3(s)}$, $\Delta H^\circ = - 3340 \text{ kJ}$ فإن حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألمنيوم حرارة الاحتراق القياسية للألومنيوم.
- ٢ - باستخدام التغير الحراري المصاحب للتفاعل $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$, $\Delta H^\circ = - 572 \text{ kJ}$ فإن حرارة التكوين القياسية للماء حرارة الاحتراق القياسية للهيدروجين.
- ٣ - عند حرق مادة تحتوي على الكربون حرقاً تاماً في جو من الأكسجين ينتج عنها وعند حرق مادة تحتوي الهيدروجين ينتج عنها
- ٤ - طبقاً لتفاعل الاحتراق التالي $H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O$ $\Delta H_f^\circ = - 286 \text{ kJ/mol}$ فإن حرارة التفاعل القياسية تساوي

السؤال الرابع :- اكتب المعادلات الكيميائية الحرارية للتفاعلات التالية

١ - احتراق مول واحد من غاز أول أكسيد الكربون (CO) في وفرة من الأكسجين. علماً بأن ($\Delta H^\circ = - 283 \text{ kJ/mol}$)

٢ - احتراق مول واحد من الايثانول (C₂H₅OH) في وفرة من الأكسجين. علماً بأن ($\Delta H^\circ = - 1366.9 \text{ kJ/mol}$)

السؤال الخامس :- علل لما يأتي ؟

١ - التغير الحراري المصاحب لهذا التفاعل المقابل : $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$, $\Delta H^\circ = - 393.5 \text{ kJ / mol}$ يمكن تسميته حرارة احتراق قياسية للكربون، ويسمى كذلك حرارة التكوين القياسية لثاني أكسيد الكربون

٢ - التغير الحراري المصاحب للتفاعل المقابل : $C_{(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}$, $\Delta H^\circ = - 110 \text{ kJ / mol}$

يُعتبر حرارة تكوين قياسية لغاز CO ، ولا يُعتبر حرارة احتراق قياسية للكربون

٣ - التغير الحراري المصاحب للتفاعل المقابل: $\text{CO}_{(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}, \Delta H^\circ = -283.5 \text{ kJ/mol}$
يُعتبر حرارة احتراق قياسية لغاز CO ، ولا يُعتبر حرارة تكوين قياسية لغاز CO_2

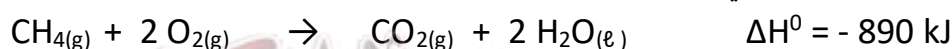
٤ - حرارة التكوين القياسية للماء تساوي حرارة الاحتراق القياسية للهيدروجين؟

٥ - حرارة التكوين القياسية لأكسيد الألمنيوم تساوي مثلي (ضعف) حرارة الاحتراق القياسية للألمنيوم؟

السؤال السادس : - حل المسائل التالية :-

١ - عند احتراق (6g) من الكربون نتج (- 197 kJ)
احسب حرارة الاحتراق القياسية للكربون علماً بأن (C = 12) .

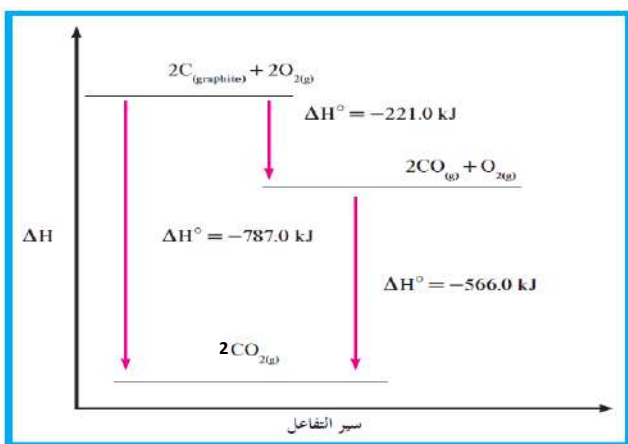
٢ - الميثان مركب كيميائي عضوي يعد من أبسط المركبات الهيدروكربونية ويحترق كلياً حسب التفاعل التالي :



احسب كمية الحرارة التي تنطلق عند احتراق 2.5 مول من الميثان

مَرْفُوعٌ مَعَالِمُ الْكُوَيْتِ

السؤال السابع : - من المخطط التالي أجب عما يلي



١ - حرارة الاحتراق القياسية لغاز أول أكسيد

الكربون (CO_(g)) تساوي كيلو جول / مول

٢ - حرارة الاحتراق القياسية للكربون (C_(s))

تساوي KJ/mol

٣ - حرارة التكوين القياسية لغاز أول أكسيد الكربون (CO_(g))

تساوي كيلو جول / مول

٤ - التفاعل التالي : 2CO_(g) + O_{2(g)} → 2CO_{2(g)} من النوع (طارد - ماص) للحرارة

٥ - C_(s) + O_{2(g)} → CO_{2(g)} + kJ

السؤال الثامن : - أكمل الجدول التالي بكتابة قيمة حرارة التكوين القياسية وحرارة الاحتراق القياسية لكل تفاعل ؟

معادلة التفاعل	حرارة التكوين القياسية	حرارة الاحتراق القياسية
$2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \quad \Delta H^\circ = -572 \text{ kJ}$		
$2\text{Fe} + \frac{3}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \quad \Delta H_f^\circ = -822 \text{ kJ/mol}$		
$4\text{Al}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_{3(s)} + 3340 \text{ kJ/mol}$		
$\text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} , \Delta H^\circ = -393 \text{ kJ / mol}$		

صِفْوَةٌ مَعَالِمِ الْكُوَيْتِ

قانون هس

السؤال الأول :- أكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

١ - التغير في الإنثالبي 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.

()

٢ - عندما نجمع المعادلات الكيميائية الحرارية لتفاعل ما لنحصل على المعادلة النهائية، فإننا نقوم أيضاً بجمع الحرارة الناتجة عن كل تفاعل لنحصل على حرارة التفاعل النهائية.

()

السؤال الثاني :- اكمل ما يأتي ؟ أهمية قانون هس معرفة التغير في المحتوى الحراري (التغير في الإنثالبي) لبعض

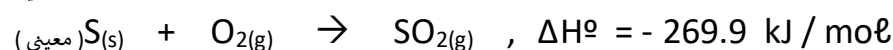
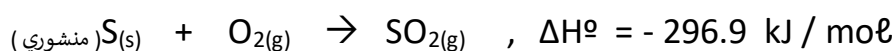
التفاعلات التي لا يمكن قياسها عملياً وذلك بسبب

١ - التفاعل يكون مثل تحول الماس إلى جرافيت $C_{(Diamond)} \rightarrow C_{(Graphite)}$ والذي قد يستغرق ملايين السنين .

٢ - بعض التفاعلات تعطي إلى جانب الناتج المراد الحصول عليه

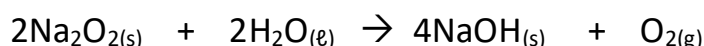
السؤال الثالث :- حل المسائل التالية :-

١ - مستعينا بالمعادلات الحرارية التالية:

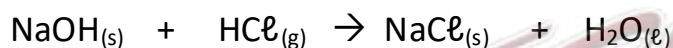


احسب حرارة التفاعل التالي: $S_{(s)} \rightarrow S_{(s)}$ (معيني) $S_{(s)}$ (منشوري)

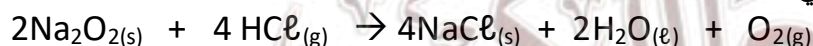
٢ - التفاعل التالي: يصاحبه انطلاق كمية من الحرارة مقدارها 136 kJ .



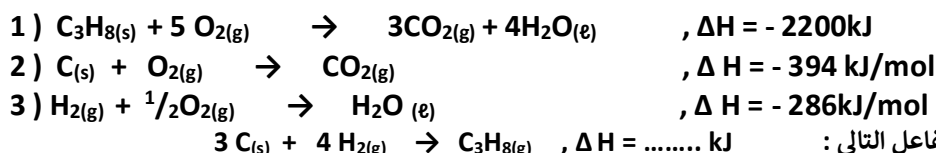
بينما التفاعل التالي يصاحبه انطلاق 180 kJ :



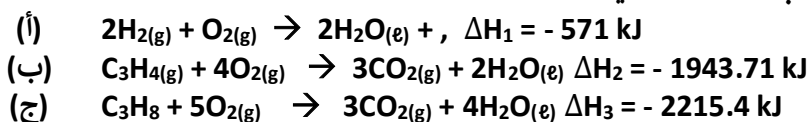
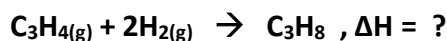
من التفاعلين السابقين احسب حرارة التفاعل التالي:



٣- مستعيناً بالمعادلات الحرارية التالية

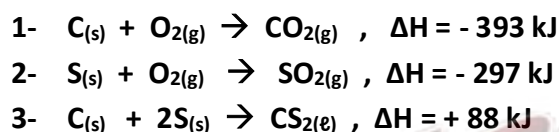
احسب التغير في المحتوى الحراري (ΔH) للتفاعل التالي :

٤- يتمثل بعض التفاعلات الكيميائية الحرارية بالمعادلات التالية

احسب كمية الحرارة $H\Delta$ للتفاعل الآتي :

هل هذا التفاعل طارد أم ماص للحرارة؟

٥ - ادرس المعادلات الحرارية التالية:



ومنها احسب حرارة احتراق ثاني كبريتيد الكربون السائل حسب المعادلة التالية:



مع خالص تمنياتنا للجميع
بالتوفيق والتفوق الدائم