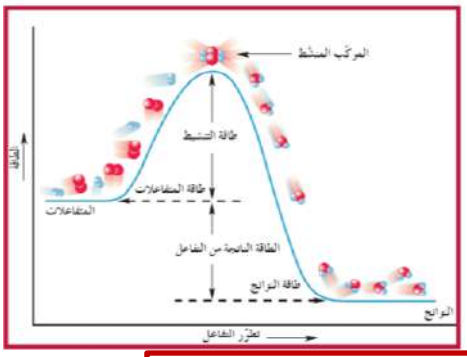
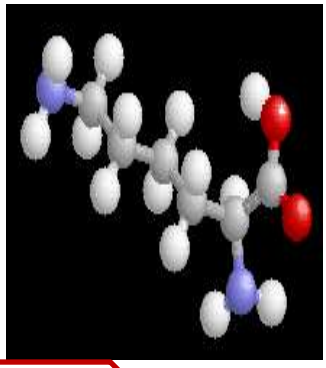
ثاني عشر (١٢)
٢٠٢٦ - ٢٠٢٧

أوراق عمل
كيمياء الصف الثاني عشر
(١٢)
الفصل الدراسي الأول





اسم الطالب /

الصف /

صفوة معلمي الكويت

إعداد

أ/ هاني نوح

متابعة الأعمال التحريرية

اسم الطالب / ..... الصف / ١٢ /

التاريخ	التوقيع	ملاحظات

مواعيد الاختبارات القصيرة

الاختبار	اليوم	التاريخ	الصفحات	
			من	إلى

صفوة معلمي الكويت

فروض النظرية الحركية للغازات

السؤال الأول :- اكمل جدول المقارنة التالي

م	حالة المادة ← وجه المقارنة ↓	المادة الصلبة	المادة السائلة	المادة الغازية
١	الشكل			
٢	الحجم			
٣	حركة الجسيمات			
٤	قوة التماسك			

السؤال الثاني :- ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من العبارات التالية :

١- جميع العبارات التالية صحيحة بالنسبة للنظرية الحركية للغاز ، عدا واحدة منها ، وهي :

( ) تصادم جسيمات الغاز مرن

( ) حركة جسيمات الغاز عشوائية

( ) الضغط على جدران الوعاء ناتج عن قوى التجاذب بين جسيمات الغاز

( ) متوسط طاقة حركة الجسيمات يتناسب طردياً مع درجة الحرارة المطلقة

٢- أي من الجمل التالية لا تتفق مع فرضيات النظرية الحركية للغازات:

( ) جسيمات الغاز صغيرة للغاية بالمقارنة مع المسافات التي تفصل بينها

( ) تفقد جسيمات الغاز جزءا من طاقتها الكلية نتيجة التصادمات التي تحدثها

( ) لا تتجاذب جزيئات الغاز أو تتنافر مع بعضها

( ) متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز عند درجة حرارة معينة ثابتة

٣- عند خفض درجة الحرارة المطلقة لغاز مثالي إلى النصف فإن طاقة حركة الجسيمات

( ) تزداد إلى الضعف ( ) تقل إلى النصف

( ) تقل إلى الثلث ( ) لا تتغير

٤- المتغير الذي يعبَّر عن متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز هو :

( ) عدد المولات ( ) الضغط ( ) درجة الحرارة ( ) الحجم

صفوة معلمي الكويت

السؤال الثالث : - املأ الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علميا

١) تعتمد فكرة عمل الوسائد الهوائية على خاصية ---------- الغاز بسبب وجود فراغ بين جسيماته .
٢) تمتاز الوسائد الهوائية في السيارات بقدرتها على امتصاص الطاقة الناتجة عن الصدمات أثناء الحوادث ذلك لأن الغازات ----------
٣) متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز تتناسب ---------- مع درجة الحرارة المطلقة (كلفن)
٤) تفترض النظرية الحركية للغازات أن التصادمات بين جسيمات الغاز ---------- تماماً
٥) تتحرك جسيمات الغاز حركة حرة عشوائية في مسارات ---------- وفي جميع الاتجاهات .

السؤال الرابع : - ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية ؟ وما السبب

١- لعلبة الرذاذ عند تسخينها

الحدث : ----------

السبب : ----------

---

٢ - للوسائد الهوائية المستخدمة في السيارات عند حدوث اصطدامات ناتجة عن الحوادث :

الحدث : ----------

السبب : ----------

السؤال الخامس : - علل لما يأتي ؟

١- حجوم جسيمات الغاز غير مهمة (مهملة) بالنسبة لحجم الإناء الذي تشغله هذه الجسيمات

٢- الغازات لها القابلية للانضغاط وتتشكل بشكل الإناء الحاوي لها

---

٣ - تتحرك جسيمات الغاز بحرية داخل الأوعية التي تشغلها ويأخذ شكل الوعاء الذي يحتويه ويساوي حجمه أو الغازات تتميز بخاصية الانتشار .

٤- الكمية الكلية للطاقة الحركية لجزيئات الغاز تظل ثابتة أثناء الاصطدام.

---

٥ - تُحدث جُسيمات الغاز ضغطاً على جدار الوعاء الحاوي لها.

هذه الأوراق لا تغني عن الكتاب المدرسي

المتغيرات التي تصف سلوك الغاز

السؤال الأول :- اكمل الجدول التالي

م	المتغير	وحدة القياس
١		
٢		
٣		
٤		

السؤال الثاني :- املأ الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علميا

١ – العوامل المؤثرة في ضغط الغاز هي ---------- و ---------- و ----------

٢ - عند زيادة كمية الغاز في حجم معين عند ثبوت درجة الحرارة فإن ضغط الغاز ----------

٣ - إطار سيارة يحتوي 20 mol من الغاز ضغط الغاز بداخلة (200KPa) زادت كمية الغاز بداخله إلى 25 mol فإن ضغط الغاز بداخله يصبح KPa ----------

٤ - ضغط الغاز داخل وعاء ذي حجم ثابت عند درجة حرارة ثابتة يقل كلما ---------- عدد جسيمات الغاز

السؤال الثالث :- ضع علامة(√) أو (X) أمام العبارة التالية

١ - عند زيادة درجة حرارة غاز من $20^{O}C$ إلى $40^{O}C$ فإن الضغط يزداد للضعف ( )

٢ - عند زيادة درجة حرارة غاز من $27^{O}C$ إلى $327^{O}C$ فإن الضغط يزداد للضعف ( )

٣- يتناسب ضغط الغاز تناسباً عكسياً مع كمية الغاز عند ثبوت درجة الحرارة والضغط ( )

السؤال الرابع :- ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من العبارات التالية :

١ – جميع ما يلي يعمل على زيادة ضغط الغاز ما عدا

( ) ثبات حجم الغاز ودرجة الحرارة المطلقة له وزيادة عدد جسيماته

( ) ثبات درجة الحرارة المطلقة للغاز وزيادة عدد جسيماته

( ) ثبات حجم الإناء ورفع درجة الحرارة المطلقة للغاز

( ) خفض درجة الحرارة المطلقة للغاز وزيادة حجم الإناء

٢- عند ثبات درجة حرارة الغاز وحجمه، فإن مضاعفة عدد جسيمات الغاز تؤدي إلى:

( ) مضاعفة الضغط ( ) زيادة الضغط أربعة أضعاف

( ) نقصان الضغط ( ) لا يتأثر الضغط

٣- جميع التغيرات التالية تؤدي إلى خفض ضغط الغاز، عدا واحداً منها وهي :

( ) زيادة حجم الوعاء وخفض درجة الحرارة ( ) تقليل عدد مولات الغاز وخفض درجة الحرارة

( ) زيادة حجم الوعاء و تقليل عدد مولات الغاز ( ) تقليل حجم الوعاء و زيادة درجة الحرارة

هذه الأوراق لا تغني عن الكتاب المدرسي

السؤال الخامس :- **ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية ؟ وما السبب**

١ – زيادة كمية من الغاز في اناء له حجم ثابت وعند درجة حرارة ثابتة (بالنسبة للضغط)

الحدث : ----------

السبب : ----------

---

٢ – تبريد كمية من الغاز عند ثبات كمية الغاز وعدد المولات (بالنسبة للضغط)

الحدث : ----------

السبب : ----------

---

٣ - وضع أكياس البطاطا الجاهزة في أماكن تصلها الشمس

الحدث : ----------

السبب : ----------

---

٤ - إذا سمح للهواء بالخروج من الإطار المطاطي للسيارة

الحدث : ----------

السبب : ----------

---

٥ - لحجم البالون عندما يتم إخراجه في طقس بارد

الحدث : ----------

السبب : ----------

صفوة معلمي الكويت

الفصل الثاني: قوانين الغاز

أولاً : قانون بويل

السؤال الأول :- اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية

١ - يتناسب الحجم الذي تشغله كمية معينة من الغاز تناسباً عكسياً مع ضغط الغاز عند درجة حرارة ثابتة.
( )

٢ – احد قوانين الغازات يوضح العلاقة بين ضغط الغاز وحجمه عند ثبات درجة الحرارة وكمية الغاز.
( )

السؤال الثاني :-ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من العبارات التالية :

١ – الرسم البياني المقابل يعبر عن أحد قوانين الغازات وهو

( ) قانون تشارلز ( ) قانون جاي لوساك ( ) قانون بويل ( ) القانون الموحد للغازات

٢- وضعت كمية محددة من غاز الهيدروجين في إناء له نصف حجمه الأصلي عند (25 °C) فإن ضغط الغاز

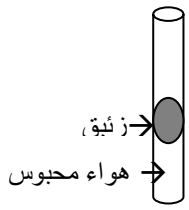
( ) لا يتغير ( ) يقل إلى الرُبع ( ) يقل إلى النصف ( ) يزداد إلى الضعف

٣- إذا تغيّر حجم غاز من (4 L) إلى (1 L) مع ثبات درجة الحرارة فأن الضغط :

( ) يقل إلى الرُبع ( ) يزداد إلى أربعة أمثال ( ) يزداد إلى الضعف ( ) لا يتغير

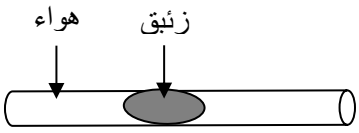
٤- تأمل كل رسم مما يلي ثم اختر الإجابة المناسبة لكل سؤال مما يلي :

أ - الرسم المقابل يمثل أنبوبة شعرية بها زئبق يحبس كمية من الهواء فيكون ضغط الهواء المحبوس يساوي



( ) الضغط الجوي
( ) الضغط الجوي + ضغط عمود الزئبق
( ) الضغط الجوي - ضغط عمود الزئبق
( ) وزن عمود الزئبق

ب - من الرسم المقابل فإن ضغط الهواء المحبوس يساوي :



( ) الضغط الجوي
( ) الضغط الجوي + ضغط عمود الزئبق
( ) الضغط الجوي - ضغط عمود الزئبق
( ) وزن عمود الزئبق

ج - من الرسم المقابل فإن ضغط الهواء المحبوس يساوي:

( ) الضغط الجوي
( ) الضغط الجوي + ضغط عمود الزئبق
( ) الضغط الجوي - ضغط عمود الزئبق
( ) وزن عمود الزئبق

السؤال الثالث :- املأ الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علميا

١-عند زيادة حجم كمية معينة من غاز داخل إناء فإن (P_1) تكون _____ من (P_2) لهذا الغاز عند ثبات بقية المتغيرات

٢- إذا كان (P_1) أكبر من (P_2) لكمية من غاز داخل إناء ، فإن (V_2) تكون _____ من (V_1) لهذا الغاز

٣- إذا كان حاصل ضرب (P_1V_1) لكمية معينة من غاز الهيدروجين يساوي (3050 kPa . L) عند ثبوت درجة الحرارة ، فإذا تغيّر حجم هذه الكمية إلى (50 L) فإن الضغط اللازم لذلك (P_2) يساوي kPa _____

السؤال الرابع :- حل المسائل التالية ؟

١) يحتوي منطاد على (30 L) من غاز الهيليوم (He) عند ضغط (103 kpa) على ارتفاع معين. ما حجم غاز الهيليوم عندما يصعد المنطاد إلى ارتفاع يصل الضغط فيه إلى (25 kpa) فقط ؟
(افترض أن درجة الحرارة تظل ثابتة).

٢ - يتغير ضغط (2.5 L) من غاز التخدير من (105 kPa) إلى (40.5 kPa). احسب الحجم الجديد عند ضغط (40.5 kPa) مع افتراض ثبات درجة الحرارة.

٣- احسب حجم الغاز (باللتر) عند ضغط (100 kpa)، إذا كان حجمه (1.5×10^3 mL) عند (130 kPa) ؟

٤ - كمية من غاز التخدير عند ضغط (105 kPa) حجمها (2.5 L) عند تغير الضغط عليها اصبح حجمها (3.5 L) احسب الضغط المؤثر على الغاز عند الحجم الجديد مع افتراض ثبات درجة الحرارة.

صفوف معلمي الكويت

ثانياً : قانون تشارلز

السؤال الأول :- اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية

١ - يتناسب الحجم الذي تشغله كمية معينة من الغاز تناسباً طردياً مع درجة الحرارة المطلقة عند ثبات الضغط.
( )

٢ – احد قوانين الغازات يوضح العلاقة بين حجم الغاز ودرجة الحرارة المطلقة عند ثبات الضغط وكمية الغاز .
( )

٣ - أقل درجة حرارة ممكنة التي تساوي عندها متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز "صفراً" نظرياً.
( )

السؤال الثاني :-ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من العبارات التالية :

١- عند مضاعفة درجة الحرارة المطلقة على كمية من غاز مثالي تحت ضغط ثابت فإن حجمها :

( ) لا يتغير ( ) يقل إلى الرُبع ( ) يقل إلى النصف ( ) يزداد إلى الضعف

٢- درجة الحرارة التي تساوي عندها متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز صفراً عند ثبوت الضغط هي :

( ) 100 K ( ) - 273°C ( ) – 273K ( ) 0 °C

السؤال الثالث :- املأ الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علميا

١- عند رفع درجة حرارة كمية معينة من غاز داخل إناء فإن (V_1) تكون _____ من (V_2) لهذا الغاز عند ثبوت الضغط

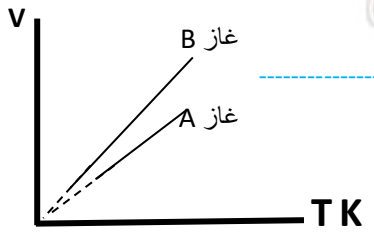
٢- إذا كان (T_1) أكبر من (T_2) لكمية من غاز داخل إناء فإن (V_2) تكون _____ من (V_1) لهذا الغاز عند ثبوتP

٣- إذا كان ناتج قسمة (V_1 / T_1) لكمية معينة من غاز النيتروجين يساوي (0.2 L / K) عند ثبوت الضغط ، فإذا تغيّر حجم هذه الكمية إلى (120 L) فإن درجة الحرارة اللازمة لذلك (T_2) تساوي ^{o}C _____

السؤال الرابع :- - أ) باستخدام قوانين الغازات عند استخدام كمية معينة من الغاز أكمل الناقص :-

المعطيات والثوابت	$P_2 = 2P_1$ عند ثبوت درجة الحرارة وكمية الغاز	$T_2 = 4T_1$ عند ثبوت الضغط وكمية الغاز
المطلوب	V_1 ---------- V_2 =	V_2 ---------- V_1 =

السؤال الخامس :- العلاقة البيانية المقابلة تمثل أحد القوانين التي تمثل سلوك الغاز المثالي



المطلوب : ١- الصيغة الرياضية للقانون _____

٢- ماذا تستنتج من العلاقة البيانية _____

٣- تتقاطع الخطوط البيانية التي تمثل العلاقة بين الحجم ودرجة الحرارة عند درجة حرارة تساوي _____ والتي تسمى _____

السؤال السادس :- حل المسائل التالية :-

١ - نفخ بالون حجمه (4 L) عند درجة حرارة (^{o}C 24). ثم سخن البالون إلى درجة حرارة (^{o}C 58). ما الحجم الجديد للبالون مع بقاء الضغط ثابتاً.

٢- تشغل عينة غاز (6.6 L) عند درجة حرارة (^{o}C 325). احسب درجة الحرارة السيليزية عندما يصبح الحجم (3.4 L) مع بقاء الضغط ثابتاً ؟

٣- تشغل عينة الهواء (5 L) عند درجة حرارة (^{o}C 50 -) ما الحجم الذي ستشغله عند درجة حرارة (^{o}C 100) مع بقاء الضغط ثابتاً؟

صفوة معلمي الكويت

ثالثاً : قانون جاي – لوساك

السؤال الأول:- أجب عن السؤال التالي :

* الجدول التالي يوضح نتائج تجربة لدراسة العلاقة بيت ضغط الغاز ودرجة حرارته المطلقة عند ثبوت الحجم

رقم التجربة	الضغط (P) كيلو باسكال	درجة الحرارة المطلقة (T)
1	100	300
2	200	600
3	300	900
4	600	؟

المطلوب : ١ - ما القانون الذي تمثله النتائج السابقة ----------

٢ - ما هي العلاقة بين الضغط ودرجة الحرارة المطلقة ----------

٣ – احسب مقدار الثابت (K) ----------

٤ – اكتب نص القانون ----------

---

٥ - احسب درجة الحرارة السيليزية للغاز عند ضغط (600 kPa)

السؤال الثاني - ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من العبارات التالية :

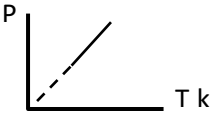
١- عند مضاعفة درجة الحرارة المطلقة على كمية من غاز مثالي تحت حجم ثابت ، فإن ضغطها :

( ) لا يتغير ( ) يقل إلى الرُبع ( ) يقل إلى النصف ( ) يزداد إلى الضعف

٢- كمية من الهواء في إناء مغلق تحت ضغط (103.1 kPa) ودرجة حرارة (300 K) ، فإذا سخنت إلى (600 K) وبفرض ثبوت الحجم فإن ضغطها :

( ) لا يتغير ( ) يقل إلى الرُبع ( ) يزداد إلى الضعف ( ) يقل إلى النصف

٣ – الرسم البياني المقابل يعبر عن احد قوانين الغازات وهو



( ) قانون تشارلز ( ) قانون جاي لوساك

( ) قانون بويل ( ) القانون الموحد للغازات

السؤال الثالث:- املأ الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علميا

١- عند خفض درجة حرارة غاز داخل إناء فإن (P_1) تكون ---------- من (P_2) لهذا الغاز عند ثبوت الحجم

٢- إذا كان (T_1) أكبر من (T_2) لكمية من غاز داخل إناء فإن (P_2) تكون ---------- من (P_1) لهذا الغاز عند ثبوتV

٣- إذا كان ناتج قسمة (P_1 / T_1) لكمية معينة من غاز الأكسجين يساوي (2 kPa / K) عند ثبوت الحجم ، فإذا تغيّر ضغط هذه الكمية إلى (300 kPa) فإن درجة الحرارة اللازمة لذلك (T_2) تساوي ^{o}C ----------

السؤال الرابع :- حل المسائل التالية (حل في الصفحة المقابلة)

١ – إذا كان ضغط غاز ما (2.58 kPa) عند درجة حرارة (539 K)، فكم يبلغ ضغطه عند درجة حرارة (211 K) مع إبقاء الحجم ثابتاً؟

٢ – ضغط الهواء في إطار سيارة هو (198 kPa) عند درجة حرارة ($27\ ^{0}C$). وفي نهاية رحلة في يوم مشمس حار، ارتفع الضغط إلي (225 kPa). ما درجة حرارة الهواء داخل إطار السيارة. (بفرض أن الحجم لم يتغير) ؟

٣- ضغط الغاز في وعاء مغلق (300 kpa) عند درجة حرارة ($30\ ^{0}C$). احسب الضغط إذا انخفضت درجة الحرارة إلى ($-172\ ^{0}C$)؟ ((بفرض أن الحجم لم يتغير)؟

رابعاً : القانون الموحد للغازات

السؤال الأول :- املأ الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علميا

١ – الصيغة الرياضية للقانون الموحد للغازات هي ----------

٢ - القانون الموحد للغازات يبقي صالحاً فقط ما دامت ---------- لم تتغير

٣- تبلغ درجة حرارة الغاز عند الظروف القياسية ----------

٤- الضغط القياسي لكمية معينة من غاز ما تساوي ----------

السؤال الثاني ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من العبارات التالية :

١- كمية معينة من غاز تشغل حجماً قدره (5 L) تحت ضغط (8.31 kPa) ودرجة حرارة (300 K) عندما يصبح ضغطها (16.62 kPa) ودرجة حرارتها (600 K) ، فإن حجمها :

( ) لا يتغير ( ) يقل إلى الرُبع

( ) يقل إلى النصف ( ) يزداد إلى الضعف

٢- عينة من غاز ، إذا ضُوعف ضغطها وخُفضت درجة حرارتها المطلقة إلى النصف ، فإن حجمها

( ) يصبح أربع أمثال حجمها الأصلي ( ) يصبح ضعف حجمها الأصلي

( ) يصبح نصف حجمها الأصلي ( ) يصبح ربع حجمها الأصلي

٣- عينة من غاز ، إذا ضُوعفت درجة حرارتها المطلقة وخفض ضغطها إلى النصف ، فإن حجمها :

( ) يصبح أربع أمثال حجمها الأصلي ( ) يصبح ضعف حجمها الأصلي

( ) لا يتغير ( ) يقل إلى الرُبع

٤- الضغط القياسي لكمية معينة من غاز ما يساوي كل مما يأتي ما عدا

( ) 101.3 kPa ( ) 1atm ( ) 760 mHg ( ) 760 mmHg

السؤال الثالث :- حل المسائل التالية (حل في الصفحة المقابلة)

١- إذا كان حجم بالون مملوء بالغاز يساوي (30 L) عند درجة حرارة ($40\ ^0C$) وضغط (153 kPa)، فما هو حجم البالون عند الضغط ودرجة الحرارة القياسيين (STP)

٢ – يشغل غاز عند ضغط يساوي (155 kPa) ودرجة حرارة ($25\ ^0C$) وعاء حجمه الأصلي (1 L) . يزداد ضغط الغاز إلى (605 kPa) بفعل ارتفاع درجة الحرارة إلي ($125\ ^0C$) ويتغير الحجم . احسب الحجم الجديد.

٣ – عينة هواء حجمها (5 L)عند درجة حرارة ($-50\ ^0C$) وعند ضغط (107 kPa). احسب الضغط الجديد عند ارتفاع درجة الحرارة إلى ($102\ ^0C$) وتمدد الحجم إلي (7 L).

الدرس (2-2)قانون الغاز المثالي والنظرية الحركية

السؤال الأول قارن بين الغاز المثالي والغاز الحقيقي

	الغاز المثالي	الغاز الحقيقي
(له وجود – افتراضي ليس له وجود)		
(يمكن إسالته – لا يمكن اسالته)		
يتبع قوانين الغازات (عند جميع الظروف – عند ظروف معينة)		

السؤال الثاني :- **املأ الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علميا**

١ - يتناسب عدد مولات الغاز تناسباً ---------- مع حجم الغاز عند ثبات الضغط ودرجة الحرارة .

٢ - الحجم الذي يشغله المول الواحد من الغازات المختلفة عند الظروف القياسية من الضغط و درجة الحرارة يساوي L ----------

السؤال الثالث :- **حل المسائل التالية**

١ - إذا قام عامل في شركة تعبئة الغاز بملء اسطوانة حجمها (20 L) بغاز النيتروجين (N_2) إلى أن يصبح ضغط الغاز (2×10^4 kPa) عند درجة ($28\ ^0C$) فكم عدد مولات (N_2) التي ستحتويها هذه الاسطوانة؟ (اعتبر غاز N_2 غازاً مثالياً).

٢- ما الضغط الذي يمارسه عدد مولات يساوي (0.45 mol) من غاز مثالي محبوس في دورق حجمه (0.65 L) عند درجة حرارة ($25\ ^0C$)؟

٣ – سعة رئة طفل (2.18 L). ما هي كتلة الهواء الذي تتسع له رئة هذا الطفل عند ضغط (102 kpa) ودرجة حرارة الجسم المعتادة أي ($37\ ^0C$)؟ الهواء خليط، لكن يمكن أن تفترض أن كتلته المولية المتوسطة قدرها (29 g/mol).

٤ - ما الحجم الذي يشغله (12g) من غاز الأكسجين ($O_{2(g)}$) عند درجة حرارة ($25\ ^0C$) وضغط (52.7 kPa) ؟ ($Mwt.(O_{2(g)}) = 32$ g/mol).

صفوة معلمي الكويت

الدرس (2-3): الجسيمات الغازية : مخاليطها وحركتها

السؤال الأول :- اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية

١ - الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة عند درجة الحرارة والضغط نفسيهما تحتوي على أعداد متساوية من الجسيمات. ( )

٢ - الحجم الذي يشغله المول الواحد من الغازات المختلفة عند الظروف القياسية من الضغط و درجة الحرارة ويساوي (22.4 L) . ( )

السؤال الثاني : - ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من العبارات التالية

١- اذا علمت أن (C = 12 , O = 16) فإن الحجم الذي تشغله كتلة قدرها (11 g) من غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في الظروف القياسية يساوي.

( ) 5.6 L ( ) 22.4 L ( ) 44.8 L ( ) 11.2 L

٢- الحجم الذي يشغله ($3x10^{23}$ ذرة) من غاز النيون في الظروف القياسية يساوي:

( ) 10 L ( ) 11.2 L ( ) 30 L ( ) 22.4 L

٣- عدد الجسيمات الموجودة في (2 L) من غاز الهيدروجين ---------- عدد الجسيمات الموجودة في (2 L) من غاز النيتروجين عند درجة الحرارة والضغط نفسيهما .

( ) أكبر من ( ) أقل من ( ) يساوي ( ) لا توجد إجابة صحيحة

السؤال الثالث :- ثلاث بالونات يُرمز لها بالرموز (a , b , c) يحتوي البالون (a) على (0.4 g) من الهيدروجين ، ويحتوي البالون (b) على (0.64 g) من الأكسجين ، ويحتوي البالون (c) على (0.56 g) من النيتروجين ، فإذا علمت أن (H = 1 , O = 16 , N = 14)

المطلوب ١ – حجم البالون (a) ---------- حجم البالون (b) عند نفس الظروف

٢ – حجم غاز الهيدروجين في البالون (a) عند الظروف القياسية يساوي L ----------

٣ - عدد جزيئات عاز الأكسجين في البالون **(b)** في الظروف القياسية يساوي ---------- جزيء

٤ - عدد جزيئات الغاز داخل البالون**(b)** ---------- عدد جزيئات الغاز داخل البالون **(a)** تحت ظروف STP

٥ – حجم البالون (C) ---------- حجم البالون (b) عند نفس الظروف

السؤال الثالث :- حل المسائل التالية

١ – احسب الحجم (باللتر) الذي يشغله (0. 0.75 mol) من غاز ما عند الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة (STP).

٢ - ما عدد جزيئات غاز الأكسجين الموجودة في (3.36 L) من غاز الأكسجين عند الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة؟

صفوف معلم الكويت

٣ – ما الحجم الذي يشغله (4.02×10^{22} جزئ) من غاز الهيليوم عند الظروف القياسية؟

٤- دورق مغلق يحتوي على (0.25 mol) من غاز الهيدروجين (H_2 = 2 g/mol) عند الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة (STP) المطلوب ١) حجم الغاز ٢) كتلة الغاز

٥ - وعاء مغلق حجمه (6.72 L)يحتوي على غاز الميثان عند درجة حرارة (27 ^{0}C) وضغط (202.6 kPa). (R = 8.31 , CH_4 = 16 g/mol). المطلوب ١) كتلة الغاز ٢) عدد جزيئات الغاز

٦- اناء مغلق يحتوي على ($3X10^{23}$) جزيء من غاز الأكسجين (O=16) عند درجة (20 ^{0}C) وتحت ضغط (303.9 kPa). (R = 8.31). المطلوب ١) حجم الغاز ٢) كتلة الغاز

صفوة معلمي الكويت

٧ - ما أقصى درجة حرارة يمكن عندها تخزين أسطوانة تحتوي على (320 g) من غاز الأكسجين (O = 16) حجمها (20 L) إذا كان أقصى ضغط تتحمله هذه الأسطوانة (1350 kPa). (R = 8.31)

قانون دالتون للضغوط الجزئية

السؤال الأول :- اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية

١ - الضغط الناتج عن أحد مكونات خليط غازي إذا شغل حجماً مساوياً لحجم الخليط عند درجة الحرارة نفسها. ( )

٢ - عند ثبات الحجم ودرجة الحرارة، يكون الضغط الكلي لخليط من عدة غازات لا تتفاعل مع بعضها يساوي مجموع الضغوط الجزئية للغازات المكونة للخليط. ( )

السؤال الثاني :- علل لما يأتي

يجب أن يحمل متسلقو الجبال والطيارون الذين يبلغون ارتفاعات عالية امدادات أكسجين

السؤال الثالث :- املأ الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها علميا

١ - خزانة للغازات حجمها (12.5 L) وضع فيها خليط من (6.5 L) من غاز الهيليوم مع (2.5 L)من غاز النيتروجين في الظروف القياسية، فإن الحجم الذي يشغله غاز النيتروجين فقط يساوي L ----------

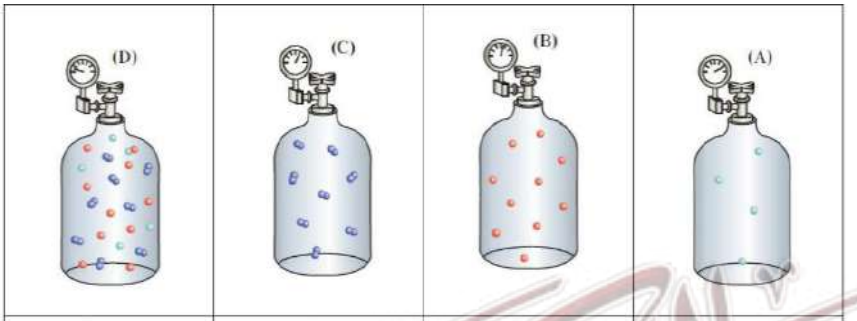
٢ - إناء حجمه (2 L) به غاز هيليوم تحت ضغط (90 kPa) ، وإناء آخر حجمه (2 L) به غاز الأكسجين تحت ضغط (160 kPa) وتم خلطهما معاً في إناء حجمه (2 L) فإن الحجم الكلي يساوي L ----------

والضغط الكلي يساوي kPa ----------

٣ - خليط غازي يحتوي على أكسجين ونيتروجين وهيليوم إذا كانت الضغوط الجزئية للغازات كالتالي [P_{O2} = 20 kPa , P_{N2} = 46.7 kPa , P_{He} = 26.7 kPa] فإن الضغط الكلي للخليط يساوي ---------- kpa

٤- إذا كان الضغط الجزئي لغاز النيون (100 kPa) والضغط الكلي في وعاء يحتوي على خليط من النيون والهيليوم يساوي (300 kPa) فإن الضغط الجزئي لغاز الهيليوم يساوي (kPa ----------)

السؤال الرابع :- مزجت الغازات الموجودة في الأوعية (A) و (B) و (C) في الوعاء (D) والأوعية كلها متساوية الحجم وعند نفس درجة الحرارة كما بالشكل . اجب عن المطلوب



١ – الضغط الكلي للخليط في الوعاء (D) يساوي kPa ----------

٢ – اسم القانون المستخدم ----------

٣ – عند ثبات الحجم ودرجة الحرارة فإن ضغط الغاز يتناسب ---------- مع عدد مولاته

٤ - الضغط الناتج عن أحد مكونات الخليط الغازي في الإناء (D) إذا شغل حجماً مساوياً لحجم الإناء يسمى ----------

هذه الأوراق لا تغني عن الكتاب المدرسي

السؤال الخامس / حل المسائل التالية

١ – وعاء مغلق حجمة (5L) يحتوي على الغازات التالية والتي لا تتفاعل مع بعضها البعض
(0.5 mol) من غاز A (0.1 mol) من غاز B (0.6 mol) من غاز C
وذلك عند درجة حرارة (273 K) علما بأن (R = 8.31)

المطلوب ١) باستخدام قانون الغاز المثالي اكمل الجدول التالي

الغاز	الضغط الجزئي للغاز
A	
B	
C	

المطلوب (٢) في الوعاء الحاوي على الغازات الثلاثة عند ثبات الحجم ودرجة الحرارة فإن الضغط الكلي (P_T) اكبر من (500 kPa) حدد مدي صحة العبارة مع التفسير ؟

العبارة ---------- (**صحيحة – خاطئة**)

التفسير ----------

---

٢ – اناء حجمه (10 L) عند درجة حرارة (300 K) ويحتوي على (0.6 mol) من غاز النيتروجين و (0.4 mol) من غاز الهيدروجين فاحسب الضغط الكلي داخل هذا الإناء علما بأن (R = 8.31)

صفوة معلمي الكويت

الوحدة الثانية: سرعة التفاعل الكيميائي والاتزان الكيميائي

السؤال الأول :- اكتب الاسم أو المصطلح العلمي لكل مما يلي :

١- كمية المتفاعلات التي يحدث لها تغير خلال وحدة الزمن ( )

٢- يمكن للذرات و الأيونات والجزيئات أن تتفاعل وتكوّن نواتج عندما يصطدم بعضها ببعض ، بطاقة حركية كافية في الاتجاه الصحيح ( )

٣- أقل كمية من الطاقة التي تحتاج إليها الجسيمات لتتفاعل ( )

٤- ترتيب مؤقت للجسيمات (للذرات) عند قمة حاجز طاقة التنشيط وقد يتفكك مرة ثانية ليعطي المتفاعلات أو يستمر في الاتجاه الصحيح لتكوين النواتج عندما يمتلك الطاقة الكافية ( )

السؤال الثاني :- ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من العبارات التالية :

١- إحدى العبارات التالية لا تعبّر عن سرعة التفاعل الكيميائي :

( ) كمية المتفاعلات التي يحدث لها تغير خلال وحدة الزمن

( ) مقدار التغير في عدد المولات خلال وحدة الزمن

( ) كمية النواتج من التفاعل في وحدة الزمن

( ) كمية المادة المحفزة اللازمة لبدء التفاعل في وحدة الزمن

٢- وفق نظرية التصادم :

( ) كل تصادم بين جسيمات المواد المتفاعلة يؤدي إلى تفاعل

( ) التصادمات بين جسيمات المواد المتفاعلة هي الشرط اللازم لحدوث التفاعل لكنه غير كاف

( ) التصادمات بين الجسيمات التي لها طاقة أقل من طاقة التنشيط تستمر في الاتجاه الصحيح نحو النواتج

( ) التصادمات بين الجسيمات التي لها طاقة أكبر من طاقة التنشيط لا تتفاعل

٣- جميع العبارات التالية صحيحة للمركب المنشَّط عدا واحدة منها ، وهى :

( ) لا يعتبر من المواد المتفاعلة أو المواد الناتجة

( ) يسمى أحياناً بالحالة الانتقالية

( ) لا يمكن أن يتفكك مرة أخرى ليعطي المواد المتفاعلة

( ) عبارة عن جسيمات تتكوّن لحظياً عند قمة حاجز التنشيط

السؤال الثالث :- علل لما يأتي ؟

١ - لا ينتج عن كل اصطدام تفاعل .

أو ** لا يكفي تصادم جسيمات المادة مع بعضها بعضاً لكي يحدث التفاعل .

---

٢ - المركب المنشط غير مستقر بدرجة كبيرة جداً

صفوة معلمي الكويت

العوامل التي تؤثر في سرعة التفاعل الكيميائي

١- ---------- ٢- ---------- ٣- ---------- ٤- ----------

السؤال الأول :- اكتب الاسم أو المصطلح العلمي لكل مما يلي :

١- مادة تزيد سرعة التفاعل من دون استهلاكها إذ يمكن استعادتها بمجرد توقف التفاعل من دون استهلاكها ( )

٢- المواد المحفزة الحيوية التي تزيد من سرعة التفاعلات البيولوجية ( )

٣- المادة التي تعارض تأثير المادة المحفزة وتضعف تأثيرها مما يؤدي إلى بطء التفاعل أو انعدامه ( )

السؤال الثاني :ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من العبارات التالية :

١- ارتفاع درجة الحرارة في جميع التفاعلات الكيميائية يؤدي إلى زيادة سرعة التفاعل نتيجة زيادة :

( ) حجم الغازات لثبات ضغطها ( ) احتمالية التصادمات الفعالة بين الجسيمات المتفاعلة

( ) طاقة حاجز التنشيط اللازم لبدء التفاعل ( ) تركيز المواد المتفاعلة

٢- إحدى العوامل التالية غير مفضل لزيادة سرعة التفاعل :

( ) زيادة درجة الحرارة ( ) إضافة مادة محفزة

( ) تقليل حجم الجسيمات المتفاعلة ( ) زيادة تركيز المواد المتفاعلة

٣- جميع الطرق التالية تعمل على نشاط مادة صلبة متفاعلة عدا واحدة منها ، وهي :

( ) إذابتها في مذيب مناسب ( ) تبريد هذه المادة

( ) زيادة درجة حرارتها ( ) طحنها وتحويلها إلى مسحوق ناعم

٤- يمكن تقليل سرعه التفاعل الكيميائي ب:

( ) زيادة عدد جسيمات المتفاعلات ( ) إضافة ماده مانعه للتفاعل

( ) زيادة مساحه سطح المتفاعلات ( ) رفع درجه الحرارة

٥- تعمل المادة المحفزة للتفاعل على :

( ) تقليل كمية النواتج في فترة زمنية معينة ( ) زيادة حاجز طاقة التنشيط

( ) خفض حاجز طاقة التنشيط ( ) بطء التفاعلات أو انعدامها

٦- جميع ما يلي يعمل على زيادة سرعة التفاعل عدا واحدة منها ، وهي :

( ) رفع درجة الحرارة ( ) زيادة تركيز المواد المتفاعلة

( ) زيادة حجم جسيمات المواد المتفاعلة ( ) زيادة عدد جسيمات المواد المتفاعلة

السؤال الثالث :- اكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً :

١- تتوهج رقائق خشبية في الهواء بدرجة ---------- من توهجها في مخبار مملوء بالأكسجين

٢- كلما صغر حجم جسيمات المواد المتفاعلة ---------- مساحة السطح لكتلة معينة وبالتالي ---------- سرعة التفاعل

٣- يمكن زيادة مساحة السطح للمتفاعلات عن طريق إذابة المادة الصلبة لعمل محلول منها أو ---------- وتحويلها إلى مسحوق ناعم

٤- كتل الفحم الكبيرة ---------- نشاط من غبار الفحم. المعلق و المتناثر في الهواء

٥- تفاعل كلوريد الصوديوم الصلب مع نيترات الفضة الصلب ---------- سرعة من تفاعل محلول كلوريد الصوديوم مع محلول نيترات الفضة

٦- المادة المحفزة تعمل على ---------- حاجز طاقة التنشيط وبالتالي تزداد كمية النواتج

٧- المادة التي لا تظهر في معادلة التفاعل الكيميائي ضمن المواد المتفاعلة أو الناتجة وتعمل على خفض حاجز طاقة التنشيط تسمى ----------

السؤال الرابع :- علل لما يأتي ؟؟

١- ارتفاع درجة حرارة المواد المتفاعلة يؤدي إلى زيادة سرعة تفاعلها

٢- زيادة تركيز المواد المتفاعلة يؤدي إلى زيادة سرعة تفاعلها .

٣- سرعة تفاعل الكربون (الفحم) مع الأكسجين في درجة حرارة الغرفة تساوي صفراً

٤- منع التدخين في المناطق التي تستخدم فيها الأنابيب المعبأة بالأكسجين

٥- تفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك مع برادة الحديد أسرع من تفاعله مع قطعة من الحديد

٦- يفضل طحن المادة الصلبة وتحويلها إلى مسحوق ناعم اثناء التفاعل الكيميائي

السؤال الخامس:- ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية ؟ وما السبب

١- لرقاقة الخشب المشتعلة عند إدخالها في مخبار مملوء بالأكسجين

الحدث :

السبب:

٢- لسرعة التفاعل الكيميائي عند إضافة مادة محفزة إليه .

الحدث :

السبب:

٣ - لغبار الفحم المعلق والمتناثر داخل مناجم الفحم عند اشتعاله

الحدث :

السبب:

صفوة معلمي الكويت

الدرس (1-2) التفاعلات العكوسة والاتزان الكيميائي

السؤال الأول :- اكتب الاسم أو المصطلح العلمي لكل مما يلي :

١ - هي تفاعلات تحدث في اتجاه واحد حتى تكتمل بحيث لا تستطيع المواد الناتجة من التفاعل أن تتحد بعضها مع بعض لتكوين المواد المتفاعلة مرة أخرى . ( )

٢ - هي تفاعلات لا تستمر في اتجاه واحد حتى تكتمل، بحيث لا تستهلك المواد المتفاعلة تماماً لتكوين النواتج، فالمواد الناتجة تتحد مع بعضها البعض مرة ثانية لتعطي المواد المتفاعلة مرة أخرى تحت ظروف التجربة نفسها".
( )

٣ - هي التفاعلات العكوسة التي تكون فيها جميع المواد المتفاعلة والناتجة من التفاعل في حالة واحدة من حالات المادة . ( )

٤ - التفاعلات العكوسة التي تكون فيها المواد المتفاعلة والناتجة من التفاعل في أكثر من حالة فيزيائية .
( )

السؤال الثاني :- اكمل جدول المقارنة التالي

خصائص التفاعل الغير عكوس	خصائص التفاعل العكوس

السؤال الثالث : - علل؟ تفاعل محلول ($AgNO_3$) مع محلول ($NaCl$) من التفاعلات الغير عكوسه

السؤال الرابع اكمل ؟ تنقسم التفاعلات العكوسة حسب (الحالة الفيزيائية) للمواد المتفاعلة والمواد الناتجة إلى

---- و ----

السؤال الخامس وضح في القوسين المقابلين للتفاعل ما إذا كان عكوس متجانس ام عكوس غير متجانس ؟

( ) $CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$

( ) $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$

( ) $2\,SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$

( ) $Fe_3O_{4\,(s)} + 4\,H_{2(g)} \rightleftharpoons 3\,Fe_{(s)} + 4\,H_2O_{(g)}$

الاتزان الكيميائي الديناميكي

السؤال الأول :- اكتب الاسم أو المصطلح العلمي لكل ممـا يلـي :

١ - هي حالة النظام التي فيها تثبت تركيزات المواد المتفاعلة والمواد الناتجة وبالتالي تكون سرعة التفاعل الطردي مساوية لسرعة التفاعل العكسي طالما بقي النظام بعيداً عن أي مؤثر خارجي". ( )

٢ - التركيزات النسبية للمواد المتفاعلة والمواد الناتجة عند الاتزان. ( )

٣ - عند ثبات درجة الحرارة، تتناسب سرعة التفاعل الكيميائي طردياً مع تركيزات المواد المتفاعلة كل مرفوع إلى أس يساوي عدد المولات أمام كل مادة في المعادلة الكيميائية الموزونة". ( )

٤ - النسبة بين حاصل ضرب تركيز المواد الناتجة من التفاعل (النواتج) إلى حاصل ضرب تركيز المواد المتفاعلة ( )

السؤال الثاني : أكمل جدول المقارنة التالي والذي يوضح ما تدل عليه قيمة (K_{eq})

	قيمة (K_{eq}) **أكبر من واحد**	قيمة (K_{eq}) **أصغر من واحد**
تركيز المتفاعلات والنواتج	تركيز النواتج أكبر من تركيز المتفاعلات	
اتجاه موضع الإتزان		يزاح بالاتجاه العكسي
إستهلاك المواد الناتجة		
التفاعل المفضل		

السؤال الثالث :- علل لما يأتي ؟

تعبير ثابت الاتزان (K_{eq}) لا يشمل **المواد الصلبة** ولا يشمل **الماء في الحالة السائلة في المتفاعلات**

السؤال الرابع :- اكتب تعبير ثابت الاتزان للمعادلات التالية ؟

(1) $NH_{3(g)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$

K_{eq} =

(2) $CH_3COOH_{(\ell)} + C_2H_5OH_{(\ell)} \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_{5(\ell)} + H_2O_{(\ell)}$

K_{eq} =

(3) $CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$

K_{eq} =

(4) $2C_2H_{4(g)} + 2H_2O_{(g)} \rightleftharpoons 2C_2H_{6(g)} + O_{2(g)}$

K_{eq} =

السؤال الخامس - أكمـل العبـارات التاليـة بما يناسبها علميا :

١- يصل التفاعل الكيميائي إلى حالة الاتزان عندما ---------- تركيزات المواد المتفاعلة والناتجة

٢- عندما يصل التفاعل الكيميائي إلى حالة الاتزان الكيميائي الديناميكي فإن سرعة التفاعل الطردي ---------- سرعة التفاعل العكسي

٣- في النظام المتزن التالي : $A_{(g)} + B_{(g)} \rightleftharpoons C_{(g)} + D_{(g)}$ تتناسب سرعة التفاعل العكسي ---------- مع [A] [B] وتتناسب سرعة التفاعل الطردي ---------- مع [C] [D]

٤- في النظام المتزن التالي : $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ إذا كانت قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) تساوي (1×10^{-2}) فإن ذلك يدل على أن موضع الاتزان لهذا النظام يقع في اتجاه المواد ----------

هذه الأوراق لا تغني عن الكتاب المدرسي

السؤال الرابع :- ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من العبارات التالية :

١- في النظام المتزن التالي : $PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$ تتناسب سرعة التفاعل الطردي تناسباً :

( ) طردياً مع [PCl_3] ( ) عكسياً مع [PCL_3] [Cl_2] ( ) عكسياً مع [PCl_5] ( ) عكسياً مع [PCl_5] [Cl_2]

٢- إذا كانت قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) للنظام المتزن التالي : $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2\ NH_{3(g)}$ تساوي (4×10^{-18}) فإن قيمته للتفاعل المتزن التالي : $2\ NH_{3(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$ تساوي :

( ) 3×10^{15} ( ) 4×10^{-15} ( ) 1.6×10^{-35} ( ) 2.5×10^{17}

مسائل على حساب ثابت الاتـــزان

١ – يتفاعل الكلور مع أكسيد النيتريك طبقاً للتفاعل المتزن التالي :- $Cl_{2\,(g)} + 2NO_{\,(g)} \leftrightarrows 2\ NOCl_{\,(g)}$

فإذا وجد عند الاتزان أن تركيز كل من (NO , Cl_2 , NOCl) هو (0.1 M , 0.2 M , 0.32 M) على الترتيب فاحسب قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) لهذا التفاعل .

٢- أدخل مزيج من (H_2 , NO) في وعاء سعته (2 L) وعند درجة حرارة معينة حدث الإتزان التالي :-

$2NO_{\,(g)} + 2H_{2\,(g)} \leftrightarrows N_{2(g)} + 2H_2O_{(g\,)}$ وعند الاتزان وجد أن المخلوط يحتوي على (0.02 mol) من غاز (H_2) , (0.02 mol) من غاز (NO) و (0.15 mol) من غاز (N_2) ،(0.3 mol) من بخار الماء احسب قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) لهذا النظام ؟

صفوة معلمي الكويت

٣ – يحضر الميثانول (CH_3OH) في الصناعة بتفاعل غازي H_2 , CO حسب التفاعل التالي $2H_{2\,(g)} + CO_{(g)} \leftrightarrows CH_3OH_{(g)}$

فإذا وجد عند الاتزان أن المخلوط يحتوي على (0.0406 mol) ميثانول , (0.302 mol) هيدروجين ,

(0.170 mol) أول أكسيد الكربون وحجم الإناء الذي يتم فيه التفاعل يساوي (2 L) احسب ثابت الاتزان (K_{eq})

(٤) أذيبت كمية من غاز الأمونيا في الماء وترك المحلول حتى حدث الاتزان التالي : $NH_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)} \leftrightarrows NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$

وعند الاتزان وجد أن تركيز كل من الأمونيا وأنيون الهيدروكسيد في المحلول يساوي

(0.02 M) , (0.0006 M) على الترتيب . المطلوب احسب قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) للنظام السابق

(٥) ترك محلول لحمض الفورميك HCOOH في الماء حتى حدث الاتزان التالي : $HCOOH_{(l)} + H_2O_{(l)} \leftrightarrows HCOO^-{}_{(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)}$

فإذا وجد أن تركيز كاتيونات الهيدرونيوم في المحلول عند الاتزان يساوي ($4.2 \times 10^{-3} M$) ،

فاحسب تركيز الحمض عند الاتزان ، علماً بأن قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) يساوي (1.764×10^{-4})

٦) إذا علمت أن ثابت الاتزان (K_{eq}) للتفاعل التالي $CaSO_{4\,(s)} \leftrightarrows Ca^{+2}{}_{(aq)} + SO_{4\,(aq)}^{-2}$

تساوي (2.4×10^{-5}) فما هو تركيز كل أيون في المحلول ؟

هذه الأوراق لا تغني عن الكتاب المدرسي

العوامل التي تؤثر في الاتزان الكيميائي: -

السؤال الأول :- اكتب الاسم أو المصطلح العلمي لكل مما يلي :

إذا حدث تغير في أحد العوامل التي تؤثر في نظام متزن ديناميكياً، يُعدل النظام نفسه إلى حالة اتزان جديدة، بحيث يُبطل أو يُقلل من تأثير هذا التغير. ( )

السؤال الثاني : - أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً :

١ - العوامل التي تؤثر(تغير) في موضع الاتزان ---------- و ---------- و ----------

٢ - عند زيادة تركيز النواتج في نظام متزن، يختل الاتزان ويُزاح موضع الاتزان في اتجاه التفاعل ---------- وقيمة (K_{eq}) ----------

٣- في النظام المتزن التالي : $CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_3OH_{(g)}$ عندما يضاف الهيدروجين إلى النظام المتزن فإن موضع الاتزان يزاح باتجاه المواد ----------

٤ – العامل الوحيد الذي يغير من قيمة ثابت الاتزان هو ----------

٥- في النظام المتزن التالي: $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$ تزداد قيمة ثابت الاتزان برفع درجة الحرارة مما يدل على أن التفاعل من النوع ---------- للحرارة.

٦ - في النظام المتزن التالي : $2NO_{2(g)} \rightleftharpoons N_2O_{4(g)}$ إذا كانت قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) عند ($100\ ^0C$) تساوي 0.065 ، وعند ($25\ ^0C$) تساوي 7.13 ، فإن ذلك يدل على أن التفاعل من النوع ---------- للحرارة.

السؤال الثالث : - أكمل جدول المقارنة التالي للتفاعل الطارد والتفاعل الماص :

في التفاعل الافتراضي A + حرارة ⇌ B	في التفاعل الافتراضي حرارة + X ⇌ Y
أ- عند رفع درجة الحرارة (التسخين): ١ - ---------- الاتزان ٢ - يُزاح موضع الاتزان نحو تكوين المواد ---------- ٣ - تركيز المتفاعلات ---------- وتركيز النواتج ---------- ٤ - القيمة العددية لثابت الاتزان ----------	أ- عند رفع درجة الحرارة (التسخين): ١ - ----------الاتزان ٢ - يُزاح موضع الاتزان نحو تكوين المواد ---------- ٣ - تركيز المتفاعلات ---------- وتركيز النواتج ---------- ٤ - القيمة العددية لثابت الاتزان ----------

السؤال الرابع :- وضح في الجدول التالي أثر خفض درجة الحرارة على موضع الاتزان، وعلى قيمة ثابت الاتزان (K_{eq})

1 - $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$, $\Delta H = +180\ Kj$

2- $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$, $\Delta H = -92\ kJ$

	التفاعل (١)	التفاعل (٢)
موضع الاتزان		
قيمة ثابت الاتزان		

السؤال الخامس :- ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من العبارات التالية :

١ - وفقاً للتفاعل المتزن التالي : $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$ فإن زيادة الأكسجين تعمل على:

( ) زيادة استهلاك NO ( ) زيادة استهلاك N_2

( ) زيادة قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) ( ) زيادة سرعة التفاعل العكسي

٢- في التفاعل المتزن التالي : $FeCl_{3(aq)} + 3KCNS_{(aq)} \rightleftharpoons Fe(CNS_{(aq)} + 3\ KCl_{(aq)}$

جميع ما يلي يزيد من شدة اللون الأحمر **عدا :** (احمر اللون)

( ) زيادة [KCNS] ( ) زيادة تركيز [$FeCl_3$]

( ) تقليل [KCl] ( ) زيادة [KCl]

٣ - في النظام المتزن التالي : $2\ SO_{2\,(g)} + O_{2\,(g)} \rightleftharpoons 2\ SO_{3\,(g)}$ سحب الأكسجين من وسط التفاعل يؤدي إلى :

( ) زيادة قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) ( ) زيادة تركيز SO_2

( ) زيادة تركيز SO_3 ( ) نقص قيمة ثابت الاتزان (K_{eq})

السؤال السادس :- علل لما يأتي ؟

١ - في النظام المتزن التالي : $2SO_{3(g)} \rightleftharpoons 2\ SO_{2(g)} + O_{2(g)}$ يزداد إنتاج (SO_3) عند إضافة المزيد من الأكسجين للتفاعل

٢ - في النظام المتزن التالي : $CH_3OH_{(g)} + 92\ kJ \rightleftharpoons CO_{(g)} + 2H_{2(g)}$
يزداد تفكك كحول الميثيل بارتفاع درجة الحرارة ؟

صفوة معلمي الكويت

تابع العوامل التي تؤثر في الاتزان الكيميائي (ثالثا : الضغط)

السؤال الأول :- أكمل الجدول التالي ؟

تفاعلات مصحوبة بزيادة في حجوم الغازات	تفاعلات مصحوبة بنقص في حجوم الغازات	تفاعلات غير مصحوبة بتغير في الحجم
يكون فيها عدد مولات الغازات الناتجة ---------- عدد مولات الغازات المتفاعلة.	يكون فيها عدد مولات الغازات الناتجة ---------- عدد مولات الغازات المتفاعلة.	يكون فيها عدد مولات الغازات الناتجة ---------- عدد مولات الغازات المتفاعلة.
$2SO_{3(g)} \rightleftharpoons 2SO_{2(g)} + O_{2(g)}$	$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$	$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$
عند زيادة الضغط (تقليل حجم الوعاء): ١ - يختل الاتزان ٢ - يُزاح موضع الاتزان نحو ---------- نحو عدد مولات الغازات ---------- ٣ - القيمة العددية لثابت الاتزان ----------	**عند زيادة الضغط (تقليل حجم الوعاء):** ١ - يختل الاتزان ٢ - يُزاح موضع الاتزان نحو ---------- نحو عدد مولات الغازات ---------- ٣ - القيمة العددية لثابت الاتزان ----------	**تغير الضغط (تغير حجم الوعاء) لا يؤثر على موضع الاتزان (علل)** ---------- ---------- ---------- ----------

السؤال الثاني :- في الأنظمة المتزنة التالية: هل يتغير موضع الاتزان عند تقليل حجم الوعاء الحاوي لها أم لا ؟ وفي أي اتجاه يزاح؟

1) $Fe_3O_{4(s)} + 4H_{2(g)} \rightleftharpoons 3Fe_{(s)} + 4H_2O_{(g)}$

---

2) $2H_2O_{(g)} \rightleftharpoons 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$

---

3) $CaCO_{3\,(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$

---

4) $FeCl_{3(aq)} + 3KCNS_{(aq)} \rightleftharpoons Fe(CNS_{(aq)} + 3\,KCl_{(aq)}$

السؤال الثالث :- علل لما يأتي ؟

١) في النظام المتزن التالي: $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$, $\Delta H = +180\ kJ$

لا يتغير موضع الاتزان بزيادة الضغط الواقع على النظام ؟

---

٢) في النظام المتزن التالي: $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$, $\Delta H = +180\ kJ$

لا يتغير موضع الاتزان عند استعمال عامل حفاز في هذا النظام ؟

صفوة معلمي الكويت

أسئلة متنوعة على العوامل التي تؤثر في الاتزان الكيميائي

السؤال الأول : - اكمل العبارات التالية

١ - ثابت الاتزان (K_{eq}) للنظام المتزن التالي : $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2\,NH_{3(g)} + 92kJ$
عند K(400) يكون ---------- من ثابت الاتزان له عند K(600)

٢ - عند زيادة الضغط على النظام المتزن التالي : $COCl_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + Cl_{2(g)}$ يزاح موضع الاتزان في اتجاه تكوين المواد ----------

٣ - عند زيادة حجم وعاء التفاعل المتزن التالي : $2NO_{2(g)} \rightleftharpoons 2\,NO_{(g)} + O_{2(g)}$ فإن موضع الاتزان يزاح ناحية المواد ----------

٤ - في النظام المتزن التالي : $2\,CO_{(g)} \rightleftharpoons CO_{2\,(g)} + C_{\,(s)}$
فإن زيادة الضغط على هذا النظام يؤدي إلى ---------- استهلاك غاز (CO)

السؤال الثاني : - اختر الاجابة الصحيحة

١ - **في النظام المتزن التالي :** $Fe_3O_{4\,(s)} + 4\,H_{2(g)} \rightleftharpoons 3\,Fe_{(s)} + 4\,H_2O_{(g)}$

لا يتأثر موضع الاتزان بأحد العوامل التالية :

( ) زيادة تركيز Fe ( ) زيادة تركيز Fe_2O_3 ( ) نقص حجم وعاء التفاعل ( ) نقص تركيز H_2

٢ - **في النظام المتزن التالي :** $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2\,NH_{3(g)}$ + حرارة

جميع ما يلي يعمل على زيادة إنتاج الأمونيا ، عدا :

( ) زيادة تركيز N_2 ( ) زيادة حجم وعاء التفاعل ( ) زيادة الضغط ( ) زيادة تركيز H_2

٣- **في التفاعل المتزن التالي :** $C_2H_{6(g)} \rightleftharpoons C_2H_{4(g)} + H_{2(g)} \quad \Delta H = +\,138\ kJ$

يمكن زيادة كمية الإيثين (C_2H_4) الناتجة :

( ) برفع درجة الحرارة ( ) بزيادة الضغط ( ) بإضافة الهيدروجين ( ) بخفض درجة الحرارة

٤ - **جميع العوامل التالية تؤثر على موضع اتزان التفاعل الكيميائي ، عدا واحداً :**

( ) التركيز ( ) الضغط ( ) العامل الحفاز ( ) درجة الحرارة

٥ - **في النظام المتزن التالي :** $COCl_{2(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + Cl_{2(g)}$ **يزاح موضع الاتزان في الاتجاه الطردي عند**

( ) زيادة تركيز $COCl_2$ ( ) زيادة حجم وعاء التفاعل

( ) تقليل تركيز Cl_2 ( ) نقص حجم وعاء التفاعل

٦ - **في النظام المتزن التالي :** $CO_{(g)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + CO_{2(g)}$ + حرارة

يمكن زيادة إنتاج غاز (CO) عن طريق :

( ) زيادة تركيز بخار الماء وخفض الحرارة ( ) رفع درجة حرارة النظام وزيادة تركيز CO_2

( ) زيادة الضغط على النظام ( ) خفض درجة حرارة النظام وتقليل تركيز H_2

صفوة معلمي الكويت

٧ - في النظام المتزن التالي : $I_{2(g)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons 2\,HI_{(g)}$, $\Delta H = +52\ kJ/mol$

يزاح موضع الاتزان ناحية المتفاعلات عند :

( ) زيادة الضغط على النظام ( ) رفع درجة حرارة النظام

( ) نقص الضغط على النظام ( ) خفض درجة حرارة النظام

٨ - في النظام المتزن التالي : $2\,N_2O_{(g)} + 3O_{2(g)} \rightleftharpoons 4\,NO_{2(g)}$, $\Delta H = -27\ kJ$

يمكن زيادة إنتاج غاز N_2O عن طريق :

( ) تقليل حجم وعاء التفاعل ( ) إضافة المزيد من غاز O_2

( ) خفض درجة حرارة النظام ( ) رفع درجة حرارة النظام

٩ - في التفاعل المتزن التالي: $PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons PCl_{5(g)} + 120\ kJ$

تقل قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) :

( ) بارتفاع درجة الحرارة ( ) بزيادة تركيز غاز الكلور

( ) بزيادة الضغط المؤثر على النظام المتزن ( ) يخفض درجة الحرارة

١٠- عند إضافة حمض الهيدروكلوريك (زيادة Cl^-) إلى النظام المتزن التالي :

$$[\,CO(H_2O)_6\,]^{2+} + 4Cl^- \rightleftharpoons [\,COCl_4\,]^{2-} + 6H_2O + \text{حرارة}$$

وردي فاتح — أزرق غامق

( ) تزداد شدة اللون الوردي ( ) لا يتأثر موضع الاتزان

( ) تزداد شدة اللون الأزرق ( ) تزداد قيمة ثابت الاتزان

١١- في التفاعل العكوس المتزن التالي : $C_{(s)} + CO_{2(g)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)}$

جميع ما يلي يؤدي الي زيادة إنتاج غاز أول أكسيد الكربون <u>عدا واحدة</u> ، وهي :

( ) بإضافة المزيد من الكربون ( ) بزيادة الضغط المؤثر

( ) بسحب غاز CO من وسط التفاعل ( ) زيادة حجم الوعاء

١٢- عند زيادة تركيز اليود في النظام المتزن التالي : $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$

والذى يحدث عند درجة حرارة معينة فإن جميع العبارات التالية صحيحة عدا واحدة :

( ) تنشأ حالة اتزان جديدة ( ) تزداد قيمة ثابت الاتزان K_{eq}

( ) يزاح موضع الاتزان في اتجاه HI ( ) تبقى قيمة ثابت الاتزان K_{eq} ثابتة

السؤال الثالث :- ما تأثير كل من التغيرات التالية في موضع اتزان التفاعل العكسي التالي:

$$PCl_{5(g)} + Heat \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$$

١	إضافة Cl_2	يُزاح موضع الاتزان في الاتجاه ----------
٢	زيادة الضغط (تقليل حجم الوعاء)	يُزاح موضع الاتزان في الاتجاه ----------
٣	خفض درجة الحرارة	يُزاح موضع الاتزان في الاتجاه ----------
٤	إزالة PCl_3	يُزاح موضع الاتزان في الاتجاه ----------
٥	زيادة حجم الوعاء (تقليل الضغط)	يُزاح موضع الاتزان في الاتجاه ----------

هذه الأوراق لا تغني عن الكتاب المدرسي

الوحدة الثالثة: الأحماض والقواعد

السؤال الأول :- قارن بين خواص الأحماض والقواعد

خواص الأحماض	خواص القواعد
١- طعمها ----------	١- طعمها ----------
٢- تتفاعل المحاليل المائية للأحماض مع الكثير من الفلزات وتعطي ملح الحمض وغاز ----------.	٢- ذات ملمس ----------
٣- المحاليل المائية للأحماض توصل التيار الكهربائي (محاليل إلكتروليتية)،" بعض محاليل الأحماض قوية وأخرى ضعيفة"	٣ - المحاليل المائية للقواعد توصل التيار الكهربائي (محاليل إلكتروليتية)،" بعض محاليل القواعد قوية وأخرى ضعيفة"
٤- تُغير ألوان بعض الصبغات الكيميائية **"الأدلة".**	٤ - تُغير ألوان بعض الصبغات الكيميائية **"الأدلة".**
٥ - تتفاعل مع ---------- لتكوين الملح والماء.	٥- تتفاعل مع ---------- لتكوين الملح والماء.

نظريات الأحماض والقواعد

(١) أحماض وقواعـد ----------

(٢) أحماض وقواعـد ----------

(٣) أحماض وقواعـد ----------

السؤال الثاني :- اكتب الإسم أو المصطلح العلمي لكل ممـا يلـي :

١ - مركبات تحتوي على هيدروجين وتتأين لتعطي كاتيونات الهيدروجين (H^+) في المحلول المائي.

( )

٢ - المركبات التي تتأين لتعطي أنيونات الهيدروكسيد (OH^-) في المحلول المائي. ( )

٣ - الأحماض التي تحتوى على ذرة هيدروجين واحدة قابلة للتأين. ( )

٤ - الأحماض التي تحتوي على ذرتي هيدروجين قابلتين للتأين ( )

٥ - الأحماض التي تحتوى على ثلاث ذرات هيدروجين قابلة للتأين. ( )

السؤال الثالث :- ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من العبارات التالية :

١- المركبات التي تتأين لتعطي أنيونات الهيدروكسيد OH^- في المحلول المائي تسمى :

( ) حمض بر ونستد – لوري ( ) قاعدة أرهينيوس

( ) قاعدة بر ونستد – لوري ( ) حمض أرهينيوس

٢- يمكن تفسير السلوك الحمضي للمواد التالية حسب مفهوم أرهينيوس عدا مادة واحدة هي :

( ) $HC\ell$ ( ) $NH_4C\ell$ ( ) H_3PO_4 ( ) HSO_3^-

٣- يمكن تفسير السلوك القاعدي للمواد التالية حسب مفهوم أرهينيوس عدا مادة واحدة هي :

( ) NaOH ( ) KOH ( ) CH_3COONa ( ) LiOH

٤- أحد الأحماض التالية أحادي البروتون :

( ) H_3PO_4 ( ) H_2SO_4 ( ) H_2CO_3 ( ) CH_3COOH

السؤال الرابع : - **أكمـل العبـارات التاليـة بما يناسبها علمياً** :

١ - ذرات الهيدروجين التي ترتبط مع ذرة أخرى برابطة **قطبية** ---------- لا تتأين بينما ذرات الهيدروجين التي ترتبط مع ذرة أخرى برابطة **قطبية** ---------- تتأين

٢- هيدروكسيدات المجموعة 1A مثل هيدروكسيد الصوديوم ، هيدروكسيد البوتاسيوم تذوب بسهولة في الماء ولذلك تعطي محاليل ---------- بينما هيدروكسيدات المجموعة 2A مثل هيدروكسيد المغنسيوم ، هيدروكسيد الكالسيوم

لا تذوب بسهولة في الماء ولذلك تعطي محاليل ----------

٣ - ---------- + ---------- $\rightarrow$ $2Na_{(s)} + 2H_2O_{(\ell)}$

٤ - ---------- $\rightarrow$ $K_2O_{(s)} + H_2O_{(\ell)}$

السؤال الخامس : - **علل لما يأتي ؟**

١ - لا يعتبر الميثان (CH_4) من الأحماض رغم احتوائه على الهيدروجين

---

٢ - حمض الأسيتيك أحادي البروتون رغم أنه يحتوي على أربع ذرات هيدروجين .

---

٣ – يمكن تحضير محلول مركز من هيدروكسيد الصوديوم

---

٤ – محاليل هيدروكسيد المغنسيوم وهيدروكسيد الكالسيوم تكون دائما مخففة

---

٥ - يُسمى هيدروكسيد الصوديوم NaOH الصودا الكاوية و يُسمى هيدروكسيد البوتاسيوم KOH البوتاسا الكاوية أو هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد البوتاسيوم يجب غسلها وإزالتها عن الجلد بالماء في حال لمسها أو انسكابها

ثانياً: أحماض وقواعد برونستد – لوري

السؤال الأول :- اكتب الاسم أو المصطلح العلمي لكل مما يلي :

١ - المادة (جزئ أو ايون) التي تُعطى كاتيون هيدروجين H^+ (بروتون) في المحلول وتُسمي معطى بروتون .
( )

٢ - المادة (جزئ أو أيون) التي تستقبل كاتيون هيدروجين H^+ (بروتون) في المحلول وتُسمى مستقبل بروتون.
( )

٣ - الجزء المتبقي من الحمض بعد فقد البروتون . ( )

٤ - الناتج من القاعدة بعد استقبال البروتون . ( )

٥ - كل حمض وقاعدته المرافقة ، أو كل قاعدة وحمضها المرافق. ( )

٦ - هو التفاعل الذى يحدث بين جزيئي ماء لإنتاج أنيون هيدروكسيد (OH^-) وكاتيون هيدرونيوم (H_3O^+).
( )

٧ - المواد التي يمكنها أن تسلك كحمض عندما تتفاعل مع القاعدة ، كما يمكنها أن تسلك كقاعدة عندما تتفاعل مع الحمض ( )

السؤال الثاني :- أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً ؟

(١) عند ذوبان HNO_2 في الماء : $HNO_{2(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + NO_2^-{}_{(aq)}$ **المطلوب**

(أ) حمض برونستد – لوري هو : ---------- (ب) قاعدة برونستد – لوري هي : ----------

(ج) القاعدة المرافقة لحمض HNO_2 : ---------- (د) الحمض المرافق للماء (H_2O): ----------

(هـ) الأزواج المترافقة هي ---------- // ----------

(٢) في التفاعل التالي $H_2O_{(\ell)} + NH_{3(aq)} \rightleftharpoons NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-$

(أ) القاعدة المرافقة هي ---------- (ب) الحمض المرافق هو ----------

(ج) الأزواج المترافقة هي ---------- // ----------

السؤال الثالث :- أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً :

١ - الصيغة الكيميائية للقاعدة المرافقة للماء هي ---------- والصيغة الكيميائية لحمضها المرافق هي ----------

٢- إذا كانت الأزواج المترافقة لتفاعل ما هي : [$C\ell^-$ ، $HC\ell$] ، [NH_3 . , NH_4^+]

فأن التفاعل الدال على ذلك هو ----------

السؤال الرابع : - ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من العبارات التالية :

١- في التفاعل التالي : $H_2O_{(\ell)} + HC\ell_{(aq)} \rightarrow C\ell^-{}_{(aq)} + H_3O^+$ **يعتبر كاتيون الهيدرونيوم :**

( ) قاعدة مرافقة للماء ( ) قاعدة مرافقة لحمض $HC\ell$

( ) حمض مرافق لحمض $HC\ell$ ( ) حمض مرافق للماء

٢- أحد الأنواع التالية يسلك كحمض وقاعدة برونستد – لوري :

( ) $HC\ell$ ( ) H_2O ( ) BF_3 ( ) CO_3^{2-}

٣- جميع الأنواع التالية تسلك سلوك المترددات عدا مادة واحدة هي :

( ) NH_3 ( ) H_2O ( ) BF_3 ( ) HCO_3^-

٤- أحد الأنواع التالية لا يعتبر حمضاً حسب مفهوم برونستد – لوري :

( ) H_2O ( ) BF_3 ( ) HSO_4^- ( ) NH_3

السؤال الخامس : - أكتب صيغة الحمض المرافق لكل من:

م	المادة	صيغة الحمض المرافق	م	المادة	صيغة القاعدة المرافقة
١	PO_4^{3-}		١	HSO_3^-	
٢	HCO_3^-		٢	NH_4^+	
٣	PH_3		٣	H_2O	
٤	HS^-		٤	HPO_4^{2-}	

ثالثاً : أحماض وقواعد لويس

السؤال الأول :- اكتب الاسم أو المصطلح العلمي لكل مما يلي :

١ - المادة (جزيئات أو أيونات) التي لها القدرة على استقبال زوج أو أكثر من الإلكترونات الحرة .
( )

٢ - هي الجزيئات أو الأيونات التي لها القدرة على إعطاء زوج من الإلكترونات الحرة .
( )

مثال :- وضح حمض وقاعدة لويس في تفاعل ثنائي إيثيل إيثر مع ثلاثي فلوريد البورون لإنتاج ثلاثي فلوريد البورون الإيثري

السؤال الثاني :- اكمل جدول المقارنة التالي ؟

حمض لويس	قاعدة لويس
أ – جزيء متعادل الشحنة يحتوي على ذرة لم تصل إلى حالة الاستقرار الثماني، وبالتالي يمكنها ----------أو أكثر من الإلكترونات من مثل ثالث فلوريد البورون BF_3 ، كلوريد الألومنيوم $A\ell C\ell_3$.	أ – جزيء متعادل الشحنة يحتوي على ذرة لديها ---------- من الإلكترونات الحرة أي غير المشتركة في تكوين روابط ، من مثل NH_3 , H_2O , (كحول الإيثيل) CH_3CH_2OH وثنائي إيثيل إيثر $C_2H_5O\,C_2H_5$ و PCl_3
ب – أيون موجب مثل كاتيون H^+ ، وكاتيونات العناصر الانتقالية ، من مثل Ni^{2+} , Co^{2+} , Ag^+ , Cu^{2+} والأيونات التي تحمل شحنة موجبة ثلاثية أو أكثر ، من مثل ---------- و----------	ب – أيون سالب (أنيون) حيث تعتبر جميع الأنيونات قواعد لويس مثل ---------- و ----------

السؤال الثالث :- حدد حمض وقاعدة لويس في التفاعلات التالية

١ - يذوب كلوريد الفضة في محلول الأمونيا حسب المعادلة التالية :

$$Ag^+ C\ell^- + 2{:}NH_3 \rightleftharpoons [\,H_3N : Ag : NH_3\,]^+ + C\ell^-$$

(أ): حمض لويس هو ---------- لأنه استقبل زوجين من الإلكترونات من جزيئين من الأمونيا وكون معهما روابط تساهمية

(ب): قاعدة لويس هي ---------- لأن كل جزيء أمونيا منح زوج من الإلكترونات لتكوين رابطة مع كاتيون الفضة.

٢ - يتحد آنيون السيانيد (CN^-:) مع كاتيون الهيدروجين (H^+) حسب المعادلة التالية :

$$H^+ + {:}CN^- \rightarrow H - CN$$

(أ) حمض لويس هو ---------- لأنه ----------

(ب) قاعدة لويس هي ---------- لأنه ----------

٣ - حدد حمض وقاعدة لويس في التفاعل التالي : $Co^{2+} + 4C\ell^- \rightarrow [Co(C\ell)_4]^{2+}$

حمض لويس هو : ---------- ، وقاعدة لويس هي : ----------

السؤال الرابع :- علل في التفاعل التالي $Cu^{2+} + 4{:}NH_3 \rightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+}$

حمض لويس هو Cu^{2+} وقاعدة لويس هي NH_3:

تسمية الأحماض والقواعد

أولا :- تسمية الأحماض غير الأكسجينية حسب القاعدة :

حمض + هيدرو + اسم العنصر (A) مضافاً إليه المقطع "يك"

السؤال الأول :- اكمل الجدول التالي

صيغة الحمض	اسم الحمض	العنصر A	اسم العنصر A
HCl		Cl	الكلور
HF		F	الفلور
HBr		Br	البروم
HI		I	اليود
H_2S		S	الكبريت
H_2Se		Se	سيلينيوم
H_2Te		Te	تيليريوم

ثانيا :- تسمية الأحماض الأكسجينية ($H_aX_bO_c$)

تسمية الأحماض الأكسجينية من خلال تحديد عدد تأكسد ذرة اللافلز حيث $n = \frac{2C-a}{b}$ (عدد تأكسد الذرة X)

السؤال الثاني : أكمل الجدول ؟

م	عدد تأكسد الذرة المركزية	طريقة التسمية	مثال	الاسم
1	(+1)	حمض + هيبو + اسم الذرة المركزية + وز	HClO	
2	(+3 أو +4)	حمض + اسم الذرة المركزية + وز	HNO_2	
3	(+5 أو +6)	حمض + اسم الذرة المركزية + يك	H_2SO_4	
4	(+7)	حمض + بير + اسم الذرة المركزية + يك	$HClO_4$	
5	ذرة الكربون تُكون حمضاً واحداً	حمض + اسم اللافلز + يك	(H_2CO_3)	

السؤال الثالث :- اكمل الجدول التالي

الصيغة	الاسم	الصيغة	الاسم
HNO_2			حمض الهيبوكلوروز
HNO_3		$HClO_2$	
	حمض الكبريتوز	$HClO_3$	
	حمض الكبريتيك	$HClO_4$	
H_3PO_3			حمض الكربونيك
	حمض الفوسفوريك	H_2CrO_4	

(تسمية القواعد) السؤال الرابع :- اكمل الجدول التالي

الصيغة	الاسم	الصيغة	الاسم
NaOH		$Ba(OH)_2$	
	هيدروكسيد كالسيوم	$Fe(OH)_3$	

كاتيونات الهيدروجين والحموضة

السؤال الأول :- اكتب الاسم أو المصطلح العلمي لكل مما يلي :

١ - المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيونات الهيدرونيوم أكبر من تركيز أنيونات الهيدروكسيد.

أو المحلول الذي يكون فيه. $[H_3O^+]$ أكبر من $[OH^-]$ ( )

٢ - المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيونات الهيدروجين أقل من تركيز أنيونات الهيدروكسيد.

أو المحلول الذي يكون فيه $[H_3O^+]$ أقل من $[OH^-]$ ( )

٣ - المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيونات الهيدروجين (الهيدرونيوم) يساوي تركيز أنيونات الهيدروكسيد .

أو المحلول الذي يكون فيه $[H_3O^+] = [OH^-]$ ( )

٤ - حاصل ضرب تركيزي كاتيونات الهيدرونيوم وأنيونات الهيدروكسيد في الماء. ( )

السؤال الثاني :- أكمل العبارات التالية بما يناسبها علميا

١- إذا كانت قيمة ثابت تأين الماء (K_w) للماء عند ^oC (50) تساوي (5.7×10^{-14}) فإن تركيز كاتيون الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ في الماء النقي عند هذه الدرجة يساوي ----------

٢- إذا كانت قيمة **$[OH^-]$** في الماء النقي عند ^oC (50) تساوي (2.38×10^{-7}) فإن ثابت تأين الماء (K_w) للماء عند هذه الدرجة يساوي ----------

٣- اذا علمت أن قيمة K_W للماء النقي عند ($47\ ^0C$) تساوي (4×10^{-14})، فإن تركيز أنيون الهيدروكسيد في الماء النقي عند هذه الدرجة يساوي M ----------

٤ – عند إضافة حمض النيتريك للماء النقي فإن تركيز كاتيون الهيدرونيوم ----------

٥ – عند إضافة هيدروكسيد الصوديوم للماء المقطر فإن تركيز كاتيون الهيدرونيوم ----------

السؤال الثالث حـدد نوع المحاليل التالية (حمضـي – قلـوي – متعادل) :

١ - محلول يحتوي على $[H_3O^+]$ يساوي M (1×10^{-3}) ( )

٢ - محلول يحتوي على $[OH^-]$ يساوي M (1×10^{-3}) ( )

٣ - محلول يحتوي على **$[H_3O^+]$** يساوي M (1×10^{-9}) ( )

٤ - محلول يحتوي على $[OH^-]$ يساوي M (1×10^{-9}) ( )

السؤال الرابع :- ثلاث محاليل (A , B , C) موضح تركيز أحـد أيونات كل محلول عند 25 °C ، أكمل ما يلي :

المحلـــول	A	B	C
$[H_3O^+]$	$1x10^{-3}$		
$[OH^-]$		$2x10^{-3}$	$1x10^{-7}$
نوع المحلول			

مفهوم الأس الهيدروجيني pH

السؤال الأول :- أكمل الجدول التالي

	الأس الهيدروجيني pH	تعريف الأس الهيدروكسيدي pOH
التعريف	القيمة السالبة للوغاريتم العشرى لتركيز كاتيون الهيدرونيوم.	
القانون		$pOH = -\log [OH^-]$
العلاقة بينهما		$pOH = 14 - pH$

السؤال الثاني :- اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة

١- محلول أسه الهيدروكسيدي (pOH) يساوي (12) عند ^oC (25) فإن تركيز كاتيون الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ فيه بوحدة (M) يساوي

( ) 1×10^{-2} ( ) 2 ( ) 0.02 ( ) 1×10^{-12}

٢- محلول حمضي قيمة الأس الهيدروجيني (pH) له تساوي (5.64) عند ^oC (25) فإن تركيز أنيون الهيدروكسيد بوحدة (M) يساوي :

( ) 4.365×10^{-9} ( ) 2.29×10^{-6} ( ) 5.64 ( ) 8.36

٣- أحد المحاليل التالية أكثر حمضية عند ^oC (25) :

( ) محلول فيه $[H_3O^+]$ يساوي M (1×10^{-3}) ( ) محلول فيه $[OH^-]$ يساوي (1×10^{-3})
( ) محلول فيه pH يساوي (10) ( ) محلول فيه pOH يساوي (13)

٤- أحد المحاليل التالية أكبر قيمة $[OH^-]$ عند ^oC (25) :

( ) محلول فيه $[H_3O^+]$ يساوي M (1×10^{-3}) ( ) محلول فيه pH يساوي 10
( ) محلول فيه $[OH^-]$ يساوي (1×10^{-3}) ( ) محلول فيه pOH يساوي 13

٥ – في محلول الأمونيا الذي درجة حرارته ^oC 25 يكون

( ) تركيز كاتيون الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ اكبر من 1×10^{-7} M ( ) تركيز كاتيون الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ بساي 1×10^{-7} M
( ) تركيز انيون الهيدروكسيد $[OH^-]$ اكبر من 1×10^{-7} M ( ) تركيز انيون الهيدروكسيد $[OH^-]$ يساوي 1×10^{-7} M

*٦ – في محلول حمض النيتريك الذي درجة حرارته ^oC 25 يكون

( ) تركيز كاتيون الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ اكبر من 1×10^{-7} M ( ) تركيز كاتيون الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ اقل من 1×10^{-7} M
( ) تركيز انيون الهيدروكسيد $[OH^-]$ اكبر من 1×10^{-7} M ( ) تركيز انيون الهيدروكسيد $[OH^-]$ يساوي 1×10^{-7} M

السؤال الثالث :- ثلاث محاليل (A , B , C) موضح إحدى القيم لكل محلول عند ^oC 25 ، أكمل ما يلي :

المحلول	A	B	C
$[H_3O^+]$	4×10^{-3}		
$[OH^-]$			
PH		9	
pOH			4
نوع المحلول			

السؤال الرابع :- مسائل متنوعة

محلول قاعدي فيه تركيز أنيون الهيدروكسيد [OH^-] يساوي M ($1.5x10^{-5}$) عند C ° (25) المطلوب حساب :- أ - قيمة الأس الهيدروكسيلي (pOH) في المحلول

ب - قيمة الأس الهيدروجيني (pH) في المحلول ج - تركيز كاتيون الهيدروجين [H^+] في المحلول

صفوة معلمي الكويت

قوة الأحماض والقواعد

السؤال الأول :- اكمل جدول المقارنة التالي

الأحماض القوية	الأحماض الضعيفة
تعريفها : الأحماض التي تتأين بشكل تام في محاليلها المائية (تام التأين)	**تعريفها :** الأحماض التي تتأين جزئياً في محاليلها المائية وتشكل حالة اتزان (غير تام التأين)
ينتج كميات ---------- من كاتيونات الهيدرونيوم	ينتج كميات **أقل** من كاتيونات الهيدرونيوم
التفاعل يسير عملياً حتى النهاية التفاعل غير عكوس	التفاعل لا يسير عملياً حتى النهاية التفاعل ----------
محلوله المائي يحتوي على كاتيونات وأنيونات فقط	محلوله المائي يحتوي على كاتيونات وأنيونات و ---------- لم تتأين في الماء
الاتجاه الغالب يكون باتجاه المواد --- الناتجة -- فقط	الاتجاه الغالب يكون باتجاه المواد --- المتفاعلة ---
لا توجد حالة اتزان عند تأينه لأنه ----------	توجد حالة اتزان عند تأينه لأنه ----------
تركيز الحمض غير المتأين يساوي ----------	تركيز الحمض غير المتأين لا يساوي صفراً
يتحوّل الحمض كلياً إلى قاعدته المرافقة	لا يتحوّل الحمض كلياً إلى قاعدته المرافقة
لا يوجد له ثابت تأين : K_a	يوجد له ثابت تأين : Ka
مثال " حمض الهيدروكلوريك : HCl $HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$	حمض الأسيتيك : CH_3COOH $CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$

السؤال الثاني / اختر الاجابة

١- إذا كانت قيمة ثابت التأين (K_a) لكل من حمض الفورميك ولحمض الهيدروفلوريك ولحمض الأسيتيك ولحمض البنزويك هي 1.8×10^{-4} ، 6.7×10^{-4} ، 1.8×10^{-5} ، 6×10^{-5} على الترتيب ، فإن أقوى هذه الأحماض في محاليلها المائية المتساوية التركيز هو حمض:

( ) الفورميك ( ) الأسيتيك ( ) الهيدروفلوريك ( ) البنزويك

٢- إذا علمت أن (K_a) لكل من الأحماض التالية : (CH_3COOH ، HClO ، HCN) هي

(1.8×10^{-5} ، 3.2×10^{-8} ، 4×10^{-10}) على الترتيب ، فإن ذلك يدل على أن :

( ) حمض (HCN) هو أقوى الأحماض السابقة

( ) [H^+] في محلول (CH_3COOH) أعلى من [H^+] في محلول (HClO) والذي له نفس التركيز

( ) قيمة (pH) لمحلول (CH_3COOH) أعلى من قيمة (pH) لمحلول (HCN) والذي له نفس التركيز

( ) قيمة (pK_a) لمحلول حمض (CH_3COOH) تساوي (6.8)

٣- أكثر المحاليل حمضية (25 °C) هو المحلول الذي يكون له :

( ) pH = 2 ( ) pOH = 13 ( ) pOH = 7 ( ) pOH = 6.5

٤- الحمض القوي الذي له الصيغة الافتراضية (HA) في محلوله المائي يكون :

( ) متأين جزئياً ( ) تركيز الجزيء غير المتأين يساوي صفراً
( ) في حالة اتزان ديناميكي ( ) تركيز كاتيونات الهيدرونيوم أقل من تركيز الحمض

٥- المحلول المائي لحمض الهيدروكلوريك (HCℓ) يحتوي على :

( ) H_3O^+ وجزيئات من الحمض لم تتأين ( ) $Cℓ^-$ وجزيئات من الحمض لم تتأين
( ) H_3O^+ ، $Cℓ^-$ فقط ( ) H_3O^+ ، $Cℓ^-$ ، وجزيئات من الحمض لم تتأين

٦- المحلول المائي لحمض الأسيتيك (CH_3COOH) يحتوي على :

( ) H_3O^+ وجزيئات من الحمض لم تتأين ( ) CH_3COO^- وجزيئات من الحمض لم تتأين
( ) H_3O^+ ، CH_3COO^- فقط ( ) H_3O^+ و CH_3COO^- وجزيئات من الحمض لم تتأين

السؤال الثالث :- أكمل الفراغ ؟

إذا علمت أن Ka لحمض السيانيك تساوي 3.5×10^{-4} ، لحمض الفورميك تساوي 1.8×10^{-4} ، فإن المحلول الذي له أعلى قيمة pH من بين محلوليهما المتساويين في التركيز هو محلول حمض ----------

٢ – كلما قلت قيمة ثابت التأين (K_a) للحمض ---------- قوة الحمض .

٣ – كلما قلت قيمة (PK_a) للحمض ---------- قوة الحمض .

٤ – كلما قلت قيمة (PK_a) للحمض فإن قيمة PH ----------

٥ - قيمة ثابت التأين الثاني لحمض الفسفوريك ---------- من قيمة ثابت التأين الأول له

٦ - محلول لحمض النيتريك تركيزه 0.01 M عند 25°c فإن قيمة الأس الهيدروجيني PH لهذا المحلول تساوي --------

٧ – عند إذابة حمض الأسيتيك في الماء فإن تركيز أنيون الهيدروكسيد في المحلول ----------

عن $1x10^{-7}$ M عند 25°c فإن

السؤال الرابع :- أكمل بوضع السهم الدال على الزيادة (↑) أو النقصان (↓) ؟

قوة الحمض	درجة التأين	قيمة K_{a1}	قيمة pK_{a1}	$[H_3O^+]$	$[OH^-]$	pH	pOH
↑			↓				↑

السؤال الخامس :- ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (x) أمام العبارة غير الصحيحة :

١ - الأحماض ثنائية البروتون والأحماض ثلاثية البروتون تفقد الهيدروجين واحدة تلو الأخرى ولا يتم تأين ذرات الهيدروجين بها في تفاعل واحد وبالتالي يكون لكل تفاعل ثابت التأين الخاص به . ( )

٢ – يكون الحمض في مرحلة التأين الأولى أقوى وثابت تأين (K_{a1}) المرحلة الأولى أكبر . ( )

٣- تركيز الحمض القوي يساوي تركيز كاتيون الهيدرونيوم . ( )

٤ – كلما قلت قيمة (K_a) للحمض تزداد قوة الحمض . ( )

السؤال السادس :- علل : قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول تركيزه 0.1M من حمض الهيدروكلوريك (HCℓ) أقل من قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول له نفس التركيز من حمض الأسيتيك (CH_3COOH)

السؤال السابع حل المسألة التالية

محلول لحمض الكبريتيك تركيزه 0.005 M عند 25°c

$$H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{-2}$$

المطلوب حساب :

١ - تركيز كاتيون الهيدرونيوم في المحلول

٢ – قيمة الأس الهيدروجيني PH لهذا المحلول

٣– تركيز أنيون الهيدروكسيد في المحلول

٤ – قيمة الأس الهيدروكسيدي POH لهذا المحلول

صفوة معلمي الكويت

ثانيا :- ثابت التأين للقاعدة K_b

----------	----------
القواعد التي تتأين بشكل تام فى محاليلها المائية. **مثال: تأين هيدروكسيد الصوديوم فى الماء .** $NaOH_{(s)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$	القواعد التى تتأين جزئياً في محاليلها المائية. **مثال: تأين الأمونيا فى المحلول المائى :** $NH_{3(g)} + H_2O_{(ℓ)} \rightleftharpoons NH^+_{4(aq)} + OH^-_{(aq)}$

السؤال الأول :- اختر الإجابة

١- اذا علمت أن قيمة (K_b) لكل من محلول الأمونيا (1.8×10^{-6})، الهيدرازين (1.3×10^{-6})، ميثيل أمين (4.4×10^{-4})، ايثيل أمين (6.4×10^{-4})، فإن أقوى هذه القواعد في محاليلها المائية المتساوية التركيز هو:

( ) محلول الأمونيا ( ) الهيدرازين ( ) ميثيل أمين ( ) ايثيل أمين

٢- اذا علمت أن قيمة (K_b) لكل من محلول الأمونيا (1.8×10^{-6})، الهيدرازين (1.3×10^{-6})، ميثيل أمين (4.4×10^{-4})، ايثيل أمين (6.4×10^{-4})، فإن أكبر قيمة PH في محاليلها المائية المتساوية التركيز هو:

( ) محلول الأمونيا ( ) ايثيل أمين ( ) الهيدرازين ( ) ميثيل أمين

السؤال الثاني / أكمل الفراغ

١ - إذا كانت قيمة K_b للأنيلين تساوي 4.6×10^{-10} ، وللهيدرازين تساوي 9.8×10^{-7} ، فإن المحلول الذي يكون تركيز كاتيون الهيدروجين [H^+] فيه أقل هو محلول ----------

٢ – كلما قلت قيمة ثابت التأين (K_b) للقاعدة ---------- قوة القاعدة .

٣ – كلما قلت قيمة (PK_b) للقاعدة ---------- قوة القاعدة .

٤ – كلما قلت قيمة (PK_b) للقاعدة فإن قيمة PH ----------

٥- إذا كانت قيمة ثابت التأين (K_a) لكل من حمض الأسيتيك وحمض الفورميك تساوي (1.8×10^{-5} , 1.8×10^{-4}) على الترتيب ، فإن المحلول الذي له **أقل** تركيز كاتيون هيدروجين من بين محلوليهما المتساويين في التركيز هو محلول حمض ----------

٦- أذا كانت قيمة (pK_a) لكل من حمض الأسيتيك وحمض الهيبوكلوروز وحمض الهيدروسيانيك وحمض البنزويك هي

(3.74 , 7,49 , 9.39 , 4.2) على الترتيب فإن **أقوى** هذه الأحماض في محاليلها المائية والمتساوية التركيز هو حمض ----------

٧ – اذا كان تركيز محلول هيدروكسيد المغنسيوم $Mg(OH)_2$ تام التأين يساوي (5×10^{-5} M) عند 25°C فإن قيمة الأس الهيدروكسيدي POH لهذا المحلول تساوي ----------

٨ – قيمة الأس الهيدروجيني في محلول الأمونيا ---------- قيمة الأس الهيدروجيني في محلول هيدروكسيد الصوديوم له نفس التركيز

٩ – تركيز انيون الهيدروكسيد في محلول حمض الأسيتيك ---------- تركيز انيون الهيدروكسيد في محلول حمض الهيدروكلوريك له نفس التركيز

السؤال الثالث :- أكمل بوضع السهم الدال على الزياده أو النقصان ؟

قيمة K_{b1}	درجة التأين	قوة القاعدة	قيمة pK_{b1}	$[H_3O^+]$	pH	$[OH^-]$	pOH
	↑			↓			

السؤال الرابع :- ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (x) أمام العبارة غير الصحيحة :

١ - تتأين القواعد القوية بالكامل إلى كاتيونات فلزية وأنيونات هيدروكسيد فى محاليلها المائية لذا ليس لديها ثابت تأين. ( )

٢ - بعض القواعد القوية مثل هيدروكسيد الكالسيوم وهيدروكسيد المغنيسيوم شحيحة الذوبان فى الماء. ولكن الكميات الصغيرة التى تذوب فى الماء من تلك القواعد تتأين تماماً. ( )

٣ – كلما قلت قيمة (K_b) للقاعدة تزداد قوة القاعدة . ( )

٤- عند تأين القاعدة القوية فإن تركيز القاعدة (احادية الهيدروكسيد) يساوي تركيز أنيون الهيدروكسيد. ( )

السؤال الخامس حل المسألة التالية

محلول هيدروكسيد صوديوم تركيزه (0.001 M) عند 25°c

المطلوب حساب :

١– تركيز أنيون الهيدروكسيد في المحلول

٢ - تركيز كاتيون الهيدرونيوم في المحلول

٣ – قيمة الأس الهيدروكسيدي POH لهذا المحلول

٤ – قيمة الأس الهيدروجيني PH لهذا المحلول

صفوة معلمي الكويت

مع خالص تمنياتنا للجميع

بالتوفيق والتفوق الدائم