سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتقويم التربوي
دائرة الاختبارات وإدارة الامتحانات

حقيبة تدريبية في المفردات الامتحانية

لمادة: الكيمياء

2010-2009م

المحتويات

م	الموضوع
1	مقدمة
2	الأهداف
3	إرشادات المستخدم
4	توجيهات الاستفادة من الحقيبة التدريبية
5	التقويم القبلي نموذج الإجابة
6	المعارف العامة لصياغة المفردات الاختبارية
7	1- تصنيف المفردات 2- عيوب صياغة المفردات - الأسس العامة لصياغة المفردات الاختبارية - المراجع
8	- نماذج من المفردات الاختبارية المطبقة في الأعوام السابقة.

تقديم

يعد التقويم التربوي من أهم عناصر العملية التربوية ، ويعد المؤشر الذي ينبه العاملين في مجال التربية والمستهدفين منها إلى مدى الإنجاز الذي تحقق ، . وتعدّ الأسئلة الاختبارية أحد أهم وسائل التقويم التي تعطي مؤشرات دقيقة عن جودة التعليم وأوجه القصور فيه ؛ ليتم تجاوزها بتحسين العملية التعليمية . فقد ورد ذكر السؤال ومشتقاته في القرآن الكريم في حوالي 130 موضعاً ، كما وردت الكثير من الأحاديث الشريفة بصيغة التساؤل مما يدل على أهمية الأسئلة في عملية التعلم والتعليم . والأسئلة مثيرات يوظفها المعلم وتتطلب الاستجابة عليها من قبل الطلبة عمليات عقلية وتعبيرية، كما تتطلب من المعلم امتلاك المهارة عند صياغتها وطرحها .

لذا تم إعداد حقيبة المفردات الاختبارية ؛ لتقدم أساليب وإستراتيجيات صياغة الأسئلة والتي ينبغي من المعلم إتباعها لتحقيق الجودة من التدريس ؛ ولتقليل الجهد والوقت المبذول لعملية التدريب المباشر ارتأينا تصميم الحقيبة التدريبية للتدريب المباشر ، لتبقى بين يدي المعلم يعود إليها في أي وقت يشاء بالإضافة إلى إمكانية إضافة موضوعات جديدة بشكل مستمر .

الأهداف

تهدف هذا الحقيبة إلى تعريف المعلم بالجوانب المتعلقة بالمفردات الامتحانية ، حتى يكون قادرا على طرح وصياغة أسئلة جيدة تستثير بها استجابات الطلاب في مختلف المستويات العقلية ؛ لذا نأمل أن يكون المعلم بعد دراسة هذه الحقيبة قادرا على :

1. معرفة أهمية الأسئلة .
2. تصنيف الأسئلة .
3. إدراك عيوب المفردات الامتحانية
4. تجاوز الأخطاء التي يقع فيها بعض المعلمين عند صياغة الأسئلة .
5. مراعاة الأسس العامة لصياغة الأسئلة .
6. إتقان المهارات اللازمة لطرح وصياغة الأسئلة .
7. الإلمام بالمعارف اللازمة لصياغة المفردات الامتحانية . (المخرجات – مستويات التعلم - . . .)
8. التمكن من صياغة المفردات الامتحانية حسب المخرجات المختلفة ومستويات التعلم .
9. تدريب الطلاب على أنماط متنوعة ومستويات متعددة من المفردات الامتحانية.

المعارف العامة
لصياغة المفردات

تصنيف المفردات

توجد العديد من التصنيفات للأسئلة ، فقد صنفها بعض التربويين حسب نوع الإجابة، وبعضهم صنفها حسب مستويات بلوم المعرفية، أو حسب مستويات كراثويل للمستوى الانفعالي وقسمها بعضهم حسب نوع السبر أو العمق ، كما نظر إليها البعض الآخر من جهة مستوى التفكير الذي تركز عليه ورغم اختلاف تلك التصنيفات إلا أن جميعها تنتقل من البسيط إلى المعقد ومن السهل إلى الصعب غالبا . وسوف نتناول هنا ثلاثة تصنيفات كما هو موضح في الجدول التالي:

م	أساس التصنيف	التصنيف
1	حجم الإجابة	- أسئلة محددة الإجابة - أسئلة مفتوحة الإجابة
2	تصنيف بلوم للمجال المعرفي	- أسئلة التذكر - أسئلة الفهم - أسئلة التطبيق - أسئلة التحليل - أسئلة التركيب - أسئلة التقويم
3	السبر أو العمق	- الأسئلة السابرة التشجيعية - الأسئلة السابرة التركيزية - الأسئلة السابرة التوضيحية - الأسئلة السابرة التبريرية - الأسئلة السابرة المحولة

أولا: تصنيف الأسئلة حسب حجم الإجابة :

1. الأسئلة ذات الإجابة المحددة :

عبارة عن ذلك النوع من الأسئلة التي تتطلب إجابة واحدة متفق عليها ولا جدال حولها .

2 - الأسئلة ذات الإجابة المفتوحة :

عبارة عن ذلك النوع من الأسئلة الذي يفتح المجال فيه للطلبة لطرح رأى أو وجهة نظر معينة أو التعليق على أشياء أو أقوال أو أحداث أو قضايا أو مشكلات بطريقة أكثر عمقا واتساعا من الإجابة عن الأسئلة المحددة.

ثانيا : تصنيف الأسئلة حسب المستويات المعرفية(تصنيف بلوم) :

1 - أسئلة الحفظ أو التذكر:

تمثل أدنى مستويات الأسئلة ، إذ المطلوب من الطالب فيها هو مجرد تذكر المعلومات أو المعارف التي تعلمها سابقا .

2 - أسئلة الفهم أو الاستيعاب :

تتطلب هذه الأسئلة من الطالب أن يظهر فهما كافيا لتنظيم المادة و ترتيبها عقليا و يعطى وصفا بكلماته

3 - أسئلة التطبيق :

تتطلب هذه الأسئلة من المتعلم العمل على تطبيق ما تعلمه في مواقف تعليمية جديدة .

4. أسئلة التحليل :

يقوم المتعلم في هذا المستوى بتجزئة المادة التعليمية إلى عناصرها و إدراك ما بينها من علاقات أو روابط .

5 - أسئلة التركيب :

يطلب إلى المتعلم في هذه الأسئلة وضع أجزاء المادة التعليمية مع بعضها في قالب واحد أو مضمون جديد من بنات أفكاره و تركز نواتج التعلم في هذه الأسئلة على السلوك الإبداعي المعرفي للمتعلم .

6 - أسئلة التقويم :

يطلب إلى الطالب في هذه الأسئلة الحكم على قيمة المواد التعليمية و على الأشياء و الحوادث والأشخاص و المؤسسات و المشاريع و الأنظمة و القوانين و ذلك في ضوء معايير داخلية خاصة بالتنظيم ومعايير خارجية تتعلق بالهدف من التقويم .

عيوب صياغة المفردات

1. إن عددا كبيرا من الأسئلة يقصد منها إجابات قصيرة جدا من الطلبة ، ولا تتيح للطالب التفكر والتأمل .

2. إن عددا كبيرا من أسئلة المعلم موجهة عادة لأغراض التذكر والاستظهار للمعلومات، والحكم السريع غير الناضج من قبل الطلبة لرأي أو حقيقة معينة . وبذلك فإن وقتا قليلا جدا يتوفر لديهم في مثل هذه الحالات للتفكير .

3. إن عددا كبيرا من الأسئلة لا ينمي في الطلبة حسن التعبير ولا يهتم بصقله، خصوصا عندما يكتفي السؤال بإجابة سريعة مختصرة.

4. إن عددا كبيرا من أسئلة المعلم تتجاهل الطالب كإنسان مفكر له اعتباره واستقلاله وحقه في أن يبادر ويسأل ويستفسر .

5. إن عددا كبيرا من أسئلة المعلم تركز على المعرفة لذاتها ، بدلا من أن يكون الهدف من المعرفة هو كيفية استعمالها والاستفادة منها .

الأسس العامة لصياغة المفردات الامتحانية

1. ارتباط الأسئلة بالأهداف .

2. الصياغة الجيدة للأسئلة بحيث تكون صحيحة من الناحية اللغوية، ومراعية للجوانب الفنية المتمثلة في الوضوح والصدق والدقة .

3- تنويع مستويات الأسئلة بحيث تشمل أسئلة القدرات العقلية الدنيا والقدرات العقلية العليا ، بما يتناسب مع الأهداف التربوية المبتغاة لهذه المرحلة .

4. تنوع مجالات الأسئلة بحيث تشمل الجوانب المعرفية والوجدانية والمهارية للطلبة .

5. اشتمال السؤال على فكرة واحدة فقط حتى يستطيع الطلبة التركيز عليها والإجابة عنها .

المراجع:

للقراءة والاطلاع في الموضوع :

1- جابر، جابر عبد الحميد وآخرون(1989) . مهارات التدريس . دار النهضة العربية .

2- جابر، وليد أحمد (2003) . طرق التدريس العامة تخطيطها وتطبيقاتها التربوية . دار الفكر للطباعة والتوزيع .

3- خطايبة، عبد الله (2005) . تعليم العلوم للجميع . عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة .

4- زيتون، حسن حسين(2001) . مهارات التدريس رؤية في تنفيذ التدريس . القاهرة . دار الكتب

5- زيتون، حسن حسين(2003) . التدريس نماذجه ومهاراته . القاهرة . دار الكتب .

6- الفردان، مساعد جاسم(2006) . استراتيجيات طرح الأسئلة في غرفة الصف . www.moe.edu.kw

7 - قطامي، يوسف وقطامي، نايفة(2001) - استراتيجيات الأسئلة الصفية - دار الشروق للنشر والتوزيع .

8- قطامي، يوسف وقطامي، نايفة(2001) . سيكولوجية التدريس . عمان . دار الشروق للنشر والتوزيع .

9- الأسئلة الصفية أغراضها وكيفية صياغته واستخدامها .http://www.drmosad.com/index89.htm

نماذج المفردات الامتحانية

بنك أسئلة مادة الكيمياء للصف الثاني عشر

الوحدة الأولى: التغيرات الكهروكيميائية

الفصل الأول : تفاعلات الأكسدة و الاختزال

أولا: الأسئلة الموضوعية:

1 -الاختزال عملية يتم فيها:

أ) فقد الهيدروجين. ب) اتحاد بالأكسجين .

ج) كسب إلكترونات. د) زيادة في عدد التأكسد.

2 -الصيغة الكيميائية للمادة التي يكون فيها النيتروجين في أدنى حالة تأكسد له هي:

أ) N_2O ب) NO_3^-

ج) N_2H_4 د) NH_4^+

3- العامل المؤكسد هو المادة التي:

أ) تتأكسد في تفاعلات الأكسدة- اختزال. ب) تتسبب في حدوث الأكسدة.

ج) تفقد إلكترونات في تفاعلات الأكسدة- اختزال. د) يحدث لها زيادة في عدد التأكسد.

4- الصيغة الكيميائية للمادة التي يكون فيها المنجنيز في أعلى حالة تأكسد له هي:

أ) MnO_2 ب) Mn_2O_3 ج) MnO_4^- د) MnO_4^{2-}

5- مقدار التغير في عدد تأكسد الألمنيوم عند تحوله إلى AlO_2^- يساوي:

أ) 3- ب) 2- ج) 2+ د) 3+

6- عدد المولات اللازمة من أيونات الدايكرومات ($Cr_2O_7^{2-}$) لأكسدة 3 مول من أيونات Br^- في الوسط الحمضي يساوي:

أ) 0.5 ب) 1 ج) 1.5 د) 2

الجدول التالي يوضح نتائج إضافة عينات من فلزات رموزها الافتراضية (W ,X ,Y ,Z) مع محاليل أيوناتها (W^{2+} , X^{2+} ,Y^{2+} , Z^{2+})، ادرسه جيداً ثم أجب عن المفردة رقم7.

الفلز / المحلول	W	X	Y	Z
W^{2+}	لا يحدث تفاعل	يترسب W	لا يحدث تفاعل	يترسب W
X^{2+}	لا يحدث تفاعل	لا يحدث تفاعل	لا يحدث تفاعل	يترسب X
Y^{2+}	يترسب Y	يترسب Y	لا يحدث تفاعل	يترسب Y
Z^{2+}	لا يحدث تفاعل	لا يحدث تفاعل	لا يحدث تفاعل	لا يحدث تفاعل

7- الترتيب الصحيح للفلزات السابقة حسب تزايد قوتها كعوامل مختزلة من اليمين إلى اليسار:

أ) Z, W, X, Y **ب) X, Y, Z, W**

ج) Y, W, X, Z **د) W, Y, Z, X**

الجدول التالي يوضح نتائج إضافة عينات من فلزات رموزها الافتراضية (A، B، C، D) مع حمض الهيدروكلوريك المخفف ومحلول يحتوي على A^{2+} . ادرسه ثم أجب عن المفردة رقم 8.

الفلز	HCl(aq)	محلول يحتوي على A^{2+}
A	لا يحدث تفاعل	لا يحدث تفاعل
B	يتصاعد غاز H_2	يترسب A
C	لا يحدث تفاعل	لا يحدث تفاعل
D	لا يحدث تفاعل	يترسب A

8- الترتيب الصحيح للفلزات السابقة حسب تزايد قوتها كعوامل مختزلة من اليمين إلى اليسار هو:

أ) D > B > C >A **ب) C > A > B >D**

ج) B > D >A >C **د) A > C > D > B**

9- أي التفاعلات التالية يمثل تفاعل أكسدة واختزال:

أ) $2CrO_4^{2-} + 2OH^- \rightleftharpoons Cr_2O_7^{2-} + H_2O$

ب) $2HCO_3^- \longrightarrow CO_2 + CO_3^{2-} + H_2O$

ج) $SiBr_4 + 3H_2O \longrightarrow H_2SiO_3 + 4HBr$

د) $H_2O + PbO_2 + NaOH + KCl \longrightarrow KClO + NaPb(OH)_3$

10- في التفاعل التالي: $IO_3^- + HSO_3^- \longrightarrow I_2 + SO_4^{2-}$

أ) يقوم HSO_3^- بدور العامل المؤكسد.
ب) ينتج (5) مول من الإلكترونات عند أكسدة مول واحد من IO_3^-.
ج) التغير في عدد التأكسد للعنصر الذي حدث له اختزال يساوي (5-).
د) يقوم IO_3^- بدور العامل المؤكسد فقط في جميع تفاعلاته الأكسدة – الاختزال.

11- نستنتج من الصيغ الجزيئية الموضحة بالجدول والتي تمثل بعض مركبات الكبريت أن:

H_2S	SO_3	S_2Cl_2

أ) أدنى حالة تأكسد للكبريت توجد في H_2S.
ب) تكون ذرة الكبريت أكثر كهروسالبية في SO_3.
ج) عدد تأكسد الكبريت في S_2Cl_2 يساوي (2+).
د) للكبريت حالة تأكسد واحدة في جميع المركبات السابقة.

12- في التفاعل التالي: $CuCl \longrightarrow Cu + CuCl_2$

أ) لا تحدث عملية أكسدة واختزال.
ب) يقوم $CuCl$ بدور العامل المؤكسد فقط.
ج) يقوم $CuCl$ بأكسدة واختزال نفسه.
د) المادة الناتجة من عملية الاختزال هي $CuCl_2$.

13- نستنتج من الصيغ الموضحة بالجدول والتي تمثل بعض مركبات السليكون:

$Si_3O_9^{6-}$	$Si_2O_7^{6-}$	SiO_4^{4-}

أ) أدنى حالة تأكسد للسيليكون توجد في SiO_4^{4-}
ب) أدنى حالة تأكسد للسيليكون توجد في $Si_3O_9^{6-}$
ج) أعلى حالة تأكسد للسيليكون توجد في SiO_4^{4-}
د) للسليكون حالة تأكسد واحدة في جميع المركبات السابقة

14- يتفاعل Br^- مع NO_3^- في الوسط الحمضي وفق المعادلة التالية :

$$Br^- + NO_3^- \longrightarrow Br_2 + NO$$

أي التفاعلات النصفية التالية تمثل تفاعل الاختزال:

أ) $Br_2 + 2e^- \longrightarrow 2Br^-$ ب) $NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \longrightarrow NO + 2H_2O$

ج) $2Br^- \longrightarrow Br_2 + 2e^-$ د) $NO + 2H_2O \longrightarrow NO_3^- + 4H^+ + 3e^-$

15- إذا لزم (5) mL من محلول يودات البوتاسيوم KIO_3 تركيزه (0.25) M لإتمام التفاعل مع (12.5) mL من محلول يوديد البوتاسيوم KI في الوسط الحمضي وفقاً للمعادلة الآتية:

$$KIO_3(aq) + 5KI(aq) + 6HCl(aq) \longrightarrow 6KCl(aq) + 3I_2(s) + 3H_2O(l)$$

فإن تركيز محلول يوديد البوتاسيوم بالمول/لتر يساوي:

أ) 0.02 ب) 0.03 ج) 0.10 د) 0.50

16- عند اختزال مول واحد من MnO_4^- وتحوله إلى Mn^{2+} . فإن عدد مولات اليود (I_2) الناتجة من أكسدة أيون اليوديد (I^-) بمادة MnO_4^- يساوي :

أ) 2 ب) 2.5 ج) 4 د) 5

ثانيا: الأسئلة المقالية:

1- المعادلة التالية تمثل تفاعل أكسدة – اختزال في الوسط الحمضي: -

$$IO_3^-(aq) + Mn^{2+}(aq) \rightarrow I^-(aq) + MnO_2(s)$$

المطلوب:

أ) ما مقدار التغير في عدد تأكسد المنجنيز؟

ب) حدد العامل المؤكسد.

ج) زن التفاعل السابق بطريقة التفاعلات النصفية موضحاً خطوات الحل.

2- المعادلة التالية تمثل تفاعل أكسدة – اختزال في الوسط الحمضي:-

$$Cr_2O_7^{2-}(aq) + CH_3CH_2OH(aq) \longrightarrow Cr^{3+}(aq) + CH_3CHO(aq)$$

المطلوب:

أ) ما مقدار التغير في عدد تأكسد الكروم؟

ب) حدد العامل المختزل.

ج) زن التفاعل السابق بطريقة التفاعلات النصفية موضحاً خطوات الحل.

3- المعادلة الآتية تمثل تفاعل أكسدة – اختزال:

$$KBrO_3 + KBr + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + Br_2 + H_2O$$

المطلوب:

أ) اكتب المعادلتين الأيونيتين الموزونتين لنصفي تفاعل الأكسدة – الاختزال .

ب) اكتب المعادلة الكلية الموزونة بعد إضافة الأيونات التي لم تشترك في التفاعل.

4- المعادلة الآتية تمثل تفاعل أكسدة – اختزال:

$$SO_2 + Br_2 + H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + Br^- + 4H^+$$

المطلوب:

أ) ما مقدار التغير في عدد التأكسد للمواد التي حدث لها تأكسد واختزال.

ب) أكتب المعادلتين الأيونيتين الموزونتين لنصفي تفاعل الأكسدة – الاختزال.

5- يتفاعل برمنغنات البوتاسيوم مع كلوريد النيكل (II) حسب المعادلة التالية :

$$MnO_4^- + Ni^{2+} \longrightarrow Mn^{2+} + Ni^{3+}$$

وازن هذه المعادلة بطريقة التفاعلات النصفية .

6- اعتماداً على التفاعل التالي :

$$K_2Cr_2O_7 + KBr + H_2SO_4 \longrightarrow Br_2 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$$

أجب عما يلي:

أ- أحسب مقدار التغير في عدد التأكسد للمواد التي حدث لها تأكسد – اختزال.

ب- حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل .

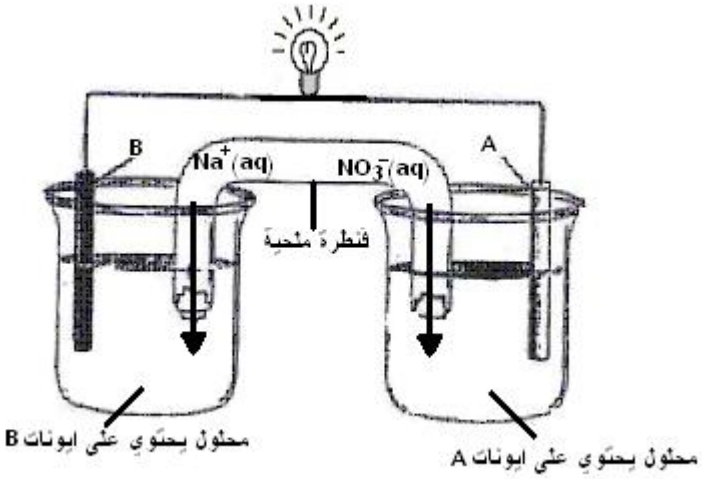
الوحدة الأولى: التغيرات الكهروكيميائية

الفصل الثاني : الخلايا الكهروكيميائية و التحليل الكهربائي

أولا: الأسئلة الموضوعية:

1-الشكل المقابل يمثل خلية جلفانية قطباها (A ، B)

والعبارة الصحيحة لوصف هذه الخلية هي:



أ) القطب B يمثل المصعد.

ب) القطب A يمثل العامل المؤكسد.

ج) تقل كتلة القطب A بمرور الزمن.

د) تتحرك الإلكترونات عبر السلك من القطب B إلى القطب A.

2- القطب الموجب في المركم الرصاصي عبارة عن شاشة رصاصية مملوءة بمادة:

أ) PbO_2 ب) PbO ج) Pb د) $PbSO_4$

لدى عامل بناء أربعة أنابيب حديدية مطلية بفلزات مختلفة كما هو موضح في الجدول ادرسه جيداً ثم أجب عن المفردة رقم 3.

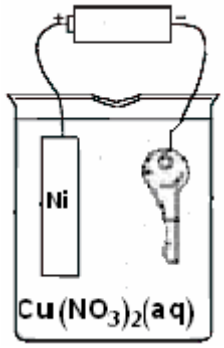
الأنبوب الحديدي	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
مادة الطلاء	Zn	Ag	Mg	Cu

3-إذا ُقطعت الأنابيب الأربعة في نفس الوقت، فإن عملية صدأ الحديد تبدأ أولاً في الأنبوبين:

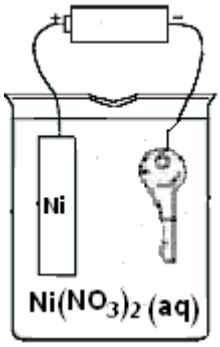
أ) الأول، الرابع ب) الثاني، الرابع ج) الأول، الثالث د) الثاني، الثالث

4- أراد أحد الطلبة طلاء مفتاح نحاسي بطبقة من النيكل، التصميم الصحيح للخلية التي سيكوّنها الطالب هو:

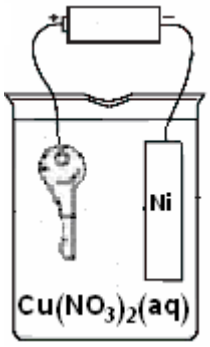
أ)



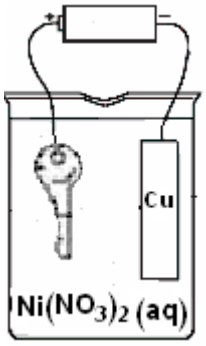
ب)



ج)



د)



5- المادتان اللتان يمكنهما إزالة لون قطعة قماش مبللة بالماء هما:

أ) الكلور والفلور ب) اليود والبروم

ج) الفلور واليود د) البروم والكلور

6- رمز القطب الذي سيقوم بدور المهبط عند قياس جهده باستخدام قطب الهيدروجين القياسي من بين الأقطاب الآتية:

أ) Sn ب) Mg ج) Cd د) Cu

7- صيغة الأيون الذي يمكن أن ُيختزل عند التحليل الكهربائي لمحلوله المائي هو:

أ) Ag^+ ب) K^+ ج) Al^{3+} د) Mg^{2+}

8- الخاصية المشتركة بين البطارية الجافة والمركم الرصاصي هي:

أ) القابلية لإعادة الشحن. ب) تفاعلاتها غير تلقائية.

ج) الماء أحد نواتج التفاعل الكلي. د) تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية.

9- رمز الفلز الذي يترسب منه 18 g عند إمرار 1.5 فاراداي من الكهرباء في مصهور أحد أملاحه هو:

أ) Na ب) Mg ج) K د) Ca

10- العنصر الأنسب لجلفنة الحديد:

أ) الرصاص ب) القصدير ج) الألمنيوم د) النحاس

11- في الخلية الغلفانية $Al/Al^{+3}//Zn^{+2}/Zn$ تحدث عملية:

أ) اختزال كاتيونات الألمنيوم. ب) اختزال قطب الخارصين.

ج) أكسدة كاتيونات الخارصين. د) أكسدة قطب الألمنيوم

12- إذا كانت الخلية الجلفانية المصنوعة من (x ، y) مهبطها (x) ، والخلية المصنوعة من (x ، w) مهبطها (w) فإن ترتيب الأقطاب (x، y، w) حسب قوتها كعوامل مختزلة هو :

أ) $w < y < x$ ب) $x < y < w$

ج) $x < w < y$ د) $w < x < y$

13- في الخلية الجلفانيه المكونة من قطب الكادميوم (Cd) وقطب النيكل تتم عملية:

أ) اختزال قطب الكادميوم ب) أكسدة قطب النيكل

ج) اختزال كاتيونات الكادميوم د) اختزال كاتيونات النيكل

14- عدد الساعات التي يستغرقها تيار شدته 14 أمبير لاختزال مول واحد من كاتيونات الألمنيوم يساوي:

أ) 1.91 ب) 5.74 ج) 11.48 د) 17.22

15- الخلية الجلفانيه التي لها اكبر جهد قياسي تتكون من قطبي :

أ)ماغنيسيوم ورصاص ب) ألمنيوم ورصاص
ج) ألمنيوم ونحاس د) ماغنيسيوم وكروم

16- الخلية التي يزداد فيها تركيز محلول الملح بانتهاء عملية التحليل الكهربائي عند استخدام أقطاب خاملة تحتوي على محلول:

أ)يوديد البوتاسيوم ب) نترات الحديد (II)
ج)كبريتات الألمنيوم د) بروميد الصوديوم

ثانيا : الأسئلة المقالية:

1- تعد خلية هول- هيرولت من أهم التطبيقات الصناعية على الخلايا الكهروكيميائية، حيث يتم استخلاص الألمنيوم فيها من مصهور أكسيد الألمنيوم وفق التفاعل الآتي:

$$4Al^{3+}(cryolite) + 6O^{2-}(cryolite) \longrightarrow 4Al(l) + 3O_2(g)$$

في ضوء العبارة السابقة أجب عن الأسئلة الآتية:

أ) اذكر تحول الطاقة في خلية هول – هيرولت.

ب) فسّر صعوبة استخلاص الألمنيوم في هذه الخلية إذا تم استبدال مصهور أكسيد الألمنيوم بمحلول مائي لأحد أملاح الألمنيوم.

ج) إذا أنتجت هذه الخلية 36 kg من مصهور الألمنيوم، فما مقدار النقص في كتلة مصعد الخلية بالجرام. موضحاً خطوات الحل.

2- فسر: ينصح بعدم تقليب محلول يحتوي على أيونات النيكل باستخدام ملعقة من الألمنيوم.

3- مررت كمية من الكهرباء مقدارها (965) كولوم في خلية تحليل كهربائي تحتوي على محلول من بروميد النحاس(II) $CuBr_2$ باستخدام قطبين خاملين.

المطلوب:

أ) اكتب معادلة نصف التفاعل الحادث عند المصعد.

ب) اكتب معادلة نصف التفاعل الحادث عند المهبط .

ج) احسب ΔE^0 للتفاعل الخلوي الكلي موضحاً خطوات الحل.

د) احسب كتلة المادة المتكونة عند المهبط بالجرام بعد مرور كمية الكهرباء السابقة. موضحاً خطوات الحل.

4- قام أحد طلبة الثاني عشر بوضع لوح من الحديد غير المجلفن في محلول كبريتات النحاس، ودون ملاحظاته بناءاً على نتائج التفاعل.

المطلوب:

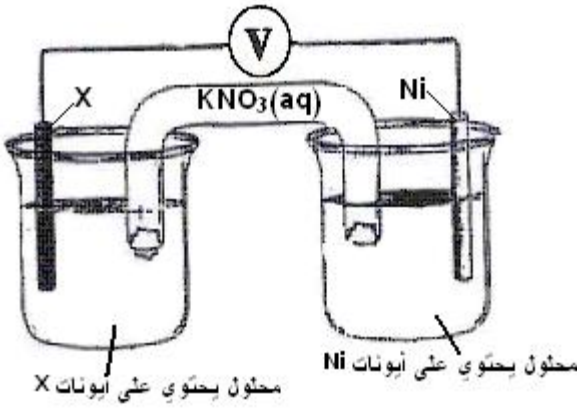
- اكتب التغير الذي تتوقعه أن يحدث مع نهاية التفاعل لما يأتي:

أ) تركيز محلول كبريتات النحاس.

ب) كتلة لوح الحديد.

5- تم تركيب الخلية المبينة بالشكل المقابل، حيث تتكون من قطب النيكل وهو يمثل القطب الموجب وقطب آخر مجهول رمزه (X)، وكانت قراءة الفولتميتر تساوي (0.5+) فولت في الظروف القياسية.

ادرس هذه الخلية، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:



أ) اكتب نصف التفاعل الحادث عند القطب الموجب.

ب) اكتب صيغة الأيون الموجود في محلول القنطرة الملحية الذي سيتجه إلى نصف خلية النيكل.

ج) احسب بالفولت قيمة جهد القطب X مع توضيح خطوات الحل

6- ُمررت كمية من الكهرباء مقدارها (480) كولوم في خلية تحليل كهربائي تحتوي على محلول من هيدروكسيد الصوديوم NaOH باستخدام قطبين خاملين.

المطلوب:

أ) اكتب معادلة نصف التفاعل الحادث عند المصعد.

ب) اكتب معادلة نصف التفاعل الحادث عند المهبط .

ج) احسب كتلة غاز الأكسجين المتصاعد في هذه الخلية بالجرام بعد مرور كمية الكهرباء السابقة. موضحاً خطوات الحل.

7- قام طالب بتصميم بطاريتين الأولى مكونة من رصاص وقصدير والثانية من ماغنسيوم وخارصين. وطلب منك اختيار أي من البطاريتين أفضل؟ مع تعليل سبب اختيارك.

8- ماذا يحدث للون محلول كبريتات الحديد الثلاثي عند حفظه في وعاء من النحاس.فسر إجابتك.

9- اعتمادا على الجدول المقابل الذي يبين جهود الاختزال القياسية لعدد من أنصاف التفاعلات، اجب عما يلي:

نصف التفاعل	E^o (فولت)
$X^{3+} + 3e^- \rightarrow X$	1.66 -
$Y_2 + 2e^- \rightarrow 2Y^-$	1.07+
$Z^{2+} + 2e^- \rightarrow Z$	؟
$M^+ + e^- \rightarrow M$	0.80+

أ) تم بناء خلية جلفانية مكونة من القطبين (X ، Z) وكانت قيمة E^o للخلية تساوي +1.26 فولت . أحسب جهد الاختزال القياسي للعنصر (Z) علما بأن العنصر (Z) أقوى عامل مؤكسد من العنصر(X).

ب) أكتب الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية التي لها أكبر جهد (قوة دافعة كهربائية).

الوحدة الثانية: تغيرات الطاقة و سرعة التفاعلات

الفصل الثالث:تغيرات الطاقة في التفاعلات الكيميائية

أولا : الأسئلة الموضوعية:

الجدول التالي يوضح قيم السعة الحرارية النوعية لكل من الذهب والنحاس والحديد والألمنيوم، استخدم هذه القيم للإجابة عن المفردة رقم 1.

المادة	الذهب	النحاس	الحديد	الألمنيوم
السعة الحرارية النوعية $(J/g.^oC)$	0.13	0.39	0.45	1.01

1- المادة التي تحوي أكبر كمية من الحرارة من بين المواد الآتية:

أ) 150g من الذهب سُخن بمقدار 30^oC .

ب) 100g من النحاس سُخن بمقدار 30^oC .

ج) 75g من الحديد سُخن بمقدار 60^oC .

د) 50g من الألمنيوم سُخن بمقدار 60^oC .

2- **إحدى العبارات التالية تنطبق على التفاعل الكيميائي الآتي:**

$$C_2H_4(g) + H_2(g) \xrightarrow{Pd} C_2H_6(g) + 138.7\ kJ/mol$$

أ) يسير التفاعل نحو زيادة المحتوى الحراري للنظام.

ب) يعمل التفاعل على خفض درجة حرارة الوسط المحيط به.

ج) بغياب البلاديوم (Pd) تقل قيمة التغير في المحتوى الحراري للتفاعل.

د) الحرارة اللازمة لكسر روابط المتفاعلات أقل من الحرارة المنطلقة من تكوين روابط النواتج.

ادرس المعادلات التالية ثم أجب عن المفردة رقم 3 .

$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$, ΔH^o = -890.3 kJ

$C(graphite) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$, ΔH^o = -393.5 kJ

$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$, ΔH^o = -285.8 kJ

3- حرارة التكوين القياسية ΔH^o_f لغاز الميثان بالكيلو جول/ مول تساوي:

أ) 211- ب) 211+ ج) 74.8- د) 74.8+

الجدول التالي يوضح قيم حرارة التكوين القياسية ΔH^o_f لبعض المواد، ادرس الجدول، ثم أجب عن المفردتين 4 ، 5.

المادة	$CO_2(g)$	$CH_4(g)$	$H_2O(l)$	HCl(aq)
ΔH^o_f KJ /Mol	-393.5	-75	-285.8	-168

4- أقل كمية من الحرارة تنطلق عند تكوين 2 مول من:

أ) $CO_2(g)$ ب) HCl(aq) ج) $H_2O(l)$ د) $CH_4(g)$

5- حرارة الاحتراق القياسية لغاز الميثان بالكيلوجول/مول في التفاعل التالي تساوي:

$$CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$$

أ) 965.1- ب) 890.1- ج) 604.3- د) 75-

ثانيا : الأسئلة المقالية:

1- ادرس المعادلات التالية ثم أجب عن السؤال الذي يليها:

1) $Fe_3O_4(s) + CO(g) \rightarrow 3FeO(s) + CO_2(g)$, $\Delta H^o = +38\ kJ$

2) $3Fe_2O_3(s) + CO(g) \rightarrow 2Fe_3O_4(s) + CO_2(g)$, $\Delta H^o = -59\ kJ$

3) $Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$, $\Delta H^o = -28\ kJ$

- احسب قيمة ΔH^o بالكيلوجول للتفاعل:

$$FeO(s) + CO(g) \rightarrow Fe(s) + CO_2(g)$$

2- ما المقصود أن التغير في المحتوى الحراري المولاري لتجمد الماء يساوي -6.03kJ/mol ؟

3- تنبعث كمية من الحرارة عند أكسدة NO(g) وفق التفاعل التالي، أدرس التفاعل والجدول الذي يليه ثم أجب عن الأسئلة التي تليهما:

$$2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$$

قانون سرعة التفاعل	ΔH_f^0 kJ/mol
$R = k[NO]^2\ [O_2]$	NO(g) =+ 90.3
	NO_2(g) =+ 33.8

المطلوب:

أ) أكتب رتبة التفاعل السابق.

ب) احسب قيمة ΔH^{o} للتفاعل السابق بالكيلوجول، مع توضيح خطوات الحل.

ج) ارسم مخططا بيانيا لسير التفاعل السابق مستخدماً الرموز المعطاة التالية لتوضيح ما يلي: Hr, Hp, Ea, ΔH°

4- ادرس المعادلات التالية ثم أجب عن السؤال الذي يليها:

1) $2O_3(g) \rightarrow 3O_2(g)$, ΔH^{o} = -427 kJ

2) $O_2(g) \rightarrow 2O(g)$, ΔH^{o} = +495 kJ

3) $NO(g) + O_3(g) \rightarrow NO_2(g) + O_2(g)$, ΔH^{o} = -199 kJ

احسب قيمة ΔH^{o} بالكيلوجول للتفاعل:

$NO(g) + O(g) \rightarrow NO_2(g)$

5- لا تختلف السعة الحرارية النوعية للألمنيوم والتي تساوي (0.900) J/g.°C باختلاف كتلته، فسّر علمياً هذه العبارة.

6- ادرس التفاعل التالي والجدول الذي يليه، ثم أجب عن السؤالين اللذين يليهما:

$NO(g) + CO(g) \rightarrow CO_2(g) + \frac{1}{2}N_2(g)$

قانون سرعة التفاعل	ΔH_f^{o} kJ/mol
$R = k[NO]\,[CO]$	**NO(g) = +90.3**
	CO (g) = -110.5
	CO_2(g) = -393.5

المطلوب:

أ) اكتب رتبة التفاعل السابق.

ب) احسب قيمة ΔH^o للتفاعل السابق بالكيلوجول، مع توضيح خطوات الحل.

الوحدة الثانية: تغيرات الطاقة و سرعة التفاعلات

الفصل الرابع: سرعة التفاعلات الكيميائية

أولا: الأسئلة الموضوعية:

1- الفلز الأنشط في تفاعله مع الماء من بين الفلزات الآتية:

أ) K ب) Na ج) Mg د) Ca

استخدم المعادلة التالية للإجابة عن المفردتين 2 و3.

يتفاعل محلول ثيوكبريتات الصوديوم $Na_2S_2O_3(aq)$ درجة حرارته 30^oC مع محلول مخفف

من حمض الهيدروكلوريك $HCl(aq)$ كما في المعادلة الآتية:

$$Na_2S_2O_3(aq) + 2HCl(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + H_2O(l) + SO_2(g) + S(s)$$

2- العلاقة الرياضية التي تعبر عن سرعة التفاعل الكيميائي السابق هي:

أ) $\frac{\Delta[HCl]^2}{\Delta t}$ ب) $\frac{-\Delta[Na_2S_2O_3]}{\Delta t}$

ج) $\frac{\Delta[NaCl]^2}{\Delta t}$ د) $\frac{-\Delta[SO_2]}{\Delta t}$

3- عند إعادة إجراء التفاعل السابق باستخدام محلول ثيوكبريتات الصوديوم درجة حرارته 50^oC مع ثبات جميع المتغيرات الأخرى في التجربة، فإنه:

أ) تظل كمية الكبريت الناتجة ثابتة.

ب) يترسب الكبريت في زمن أطول.

ج) يقل متوسط الطاقة الحركية للجزيئات المتفاعلة.

د) يقل الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لتفاعل الجزيئات.

4- الفلز الأبطأ في تفاعله مع الماء البارد هو:

أ) Mg ب) Ca ج) K د) Na

ادرس التفاعل التالي ثم أجب عن المفردة 5و 6.

$$2SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{V_2O_5} 2SO_3(g) + 198\ kJ$$

5- العبارة الصحيحة التي تنطبق على التفاعل السابق من بين العبارات الآتية:

أ) يقل المحتوى الحراري للوسط المحيط بالتفاعل.

ب) المحتوى الحراري للمواد الناتجة اكبر من المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة.

ج) بغياب خامس أكسيد الفناديوم (V_2O_5) يظل التغير في المحتوى الحراري للتفاعل ثابت.

د) الحرارة الناتجة من تكوين الروابط للنواتج أقل من الحرارة اللازمة لكسر الروابط للمتفاعلات.

6- العلاقة الرياضية التي تعبر عن سرعة التفاعل الكيميائي السابق هي:

أ) $\frac{\Delta[SO_2]^2}{\Delta t}$ **ب)** $\frac{\Delta[SO_2]}{\Delta t}$

ج) $\frac{-\Delta[SO_3]}{\Delta t}$ **د)** $\frac{-\Delta[O_2]}{\Delta t}$

7- يزول لون محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بسرعة أكبر عند تفاعلها مع:

أ) $C_6H_{12}O_6(aq)$ ب) $FeCl_2(aq)$

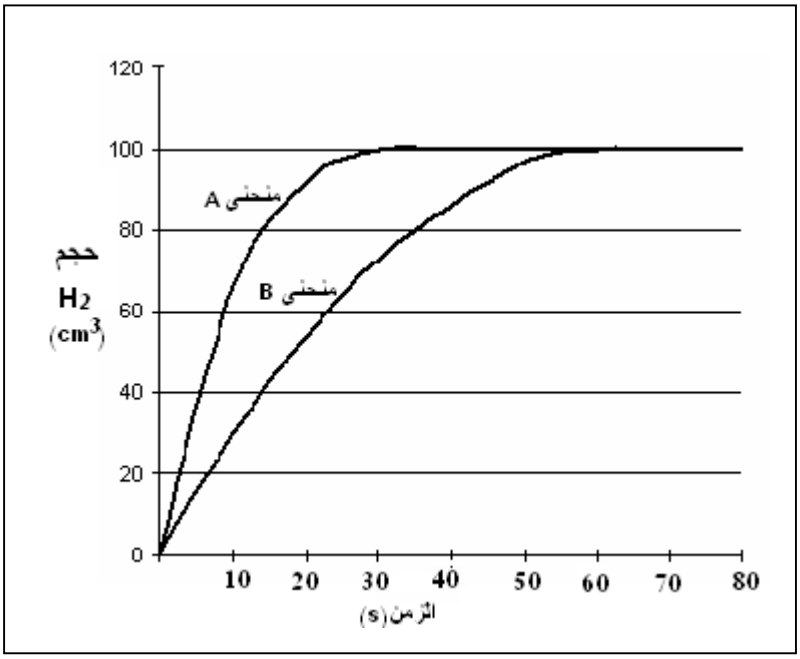
ج) $C_6H_{12}O_6(s)$ د) $FeCl_2(s)$

ثانيا: الأسئلة المقالية:

1- أجرى أحد طلبة الصف الثاني عشر تجربة لدراسة أثر تغير تركيز المواد المتفاعلة على سرعة التفاعل الكيميائي الآتي:

$$Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$$

حيث استخدم محلولين مختلفين في التركيز من HCl مع تثبيت المتغيرات الأخرى، وقاس حجم غاز H_2 الناتج من تفاعل كل منهما على حدة مع الخارصين، ومثل النتائج كما في الرسم البياني الآتي:



والمطلوب:

أ) كيف استدل الطالب على حدوث التفاعل الكيميائي السابق؟

ب) اكتب اثنين من المتغيرات التي قام الطالب بتثبيتهما في هذه التجربة.

ج) ما حجم غاز H_2 المتصاعد عند الثانية (35) عند استخدام محلول HCl ذي التركيز الأقل؟

د) ما رمز المنحنى الذي يوضح تصاعد cm^3 (100) من غاز H_2 في زمن أقل؟ فسر إجابتك في ضوء نظرية التصادم.

2- يتفاعل محلول ثيوكبريتات الصوديوم مع محلول حمض الهيدروكلوريك وفق التفاعل الآتي:

$$Na_2S_2O_3(aq) + 2HCl(aq) \rightarrow S(s) + 2NaCl(aq) + SO_2(g) + H_2O(l)$$

والجدول التالي يوضح نتائج خمس تجارب قام بها أحد الطلاب لدراسة تأثير تفاعل تراكيز مختلفة من محلول ثيوكبريتات الصوديوم $Na_2S_2O_3(aq)$ مع (10 mL) من محلول حمض الهيدروكلوريك $HCl(aq)$ تركيزه(0.1 M) في كل تجربة، وسجل بالثواني الزمن اللازم لتكون راسب الكبريت، مع تثبيت جميع المتغيرات الأخرى المؤثرة على سرعة هذا التفاعل.

رقم التجربة	حجم $Na_2S_2O_3(aq)$ (mL)	حجم الماء المضاف (mL)	الزمن اللازم لتكون راسب الكبريت (s)
1	50	0	43
2	40	10	55
3	30	20	75
4	20	30	124
5	10	40	255

المطلوب:

أ) اكتب اثنين من المتغيرات التي قام الطالب بتثبيتهما في هذه التجارب.

ب) اكتب رقم التجربة التي تم فيها التفاعل بين$Na_2S_2O_3(aq)$ و$HCl(aq)$ بشكل أسرع.

ج) ما الاستنتاج الذي سيتوصل إليه الطالب من نتائج هذه التجارب بين تركيز $Na_2S_2O_3(aq)$ وسرعة التفاعل؟

د) ماذا تتوقع أن يحدث لسرعة التفاعل في التجربة رقم (1) إذا تم إعادة إجراء التفاعل برفع درجة حرارة محلول ثيوكبريتات الصوديوم بمقدار ^{o}C (10)؟ فسر إجابتك في ضوء نظرية التصادم.

الوحدة الثالثة: الغازات و قوانينها

الفصل الخامس: خواص و سلوك الغازات

أولا: الأسئلة الموضوعية:

1- إحدى الخصائص التالية تنطبق على جزيئات الهواء:

أ) تزداد سرعتها بانخفاض درجة حرارتها.

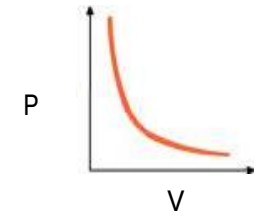
ب) تزداد عدد تصادماتها بانخفاض ضغطها.

ج) تملأ الإناء الذي توجد فيه نتيجة كِبَر حجمها.

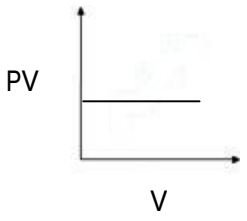
د) تقل طاقتها الحركية بانخفاض درجة حرارتها.

2- جميع الأشكال البيانية التالية تُعبّر عن قانون بويل للغازات ما عدا:

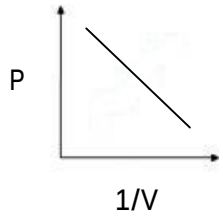
أ)



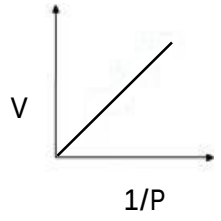
ب)



ج)



د)



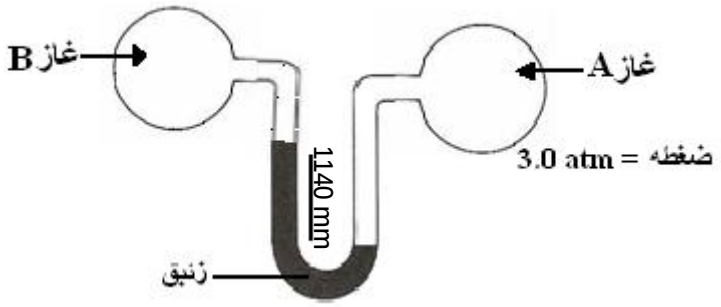
3- دورق مفتوح سعته (250 mL) يحتوي على (0.020 mol) من غاز مُعيّن عند درجة حرارة ($0^{o}C$)، فإذا تم تسخينه إلى ($40^{o}C$) فإن عدد مولات الغاز المتبقية داخل الدورق عند هذه الدرجة يساوي:

أ) 0.017 ب) 0.010 ج) 0.003 د) 0.002

4- يتوقف السلوك الفيزيائي للغاز على جميع المتغيرات التالية ما عدا:

أ) الضغط ب) الحجم ج) التركيب الكيميائي د) عدد المولات

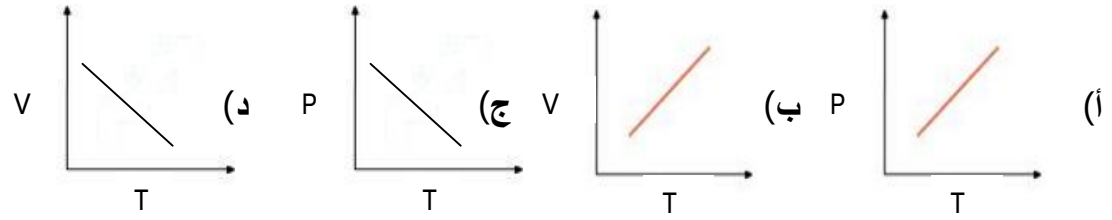
ادرس الشكل التالي ثم أجب عن المفردة رقم (5).



5- مقدار ضغط الغاز (B) بوحدة (atm) يساوي:

أ) 3.5 ب) 2.0 ج) 1.5 د) 1.0

6- الشكل البياني الذي يُعبّر عن قانون شارل مما يلي هو:



ثانيا: الأسئلة المقالية:

1- النتائج التجريبية المبيّنة في الجدولين التاليين توضح أثر درجة الحرارة على حجم كل من غاز الهيليوم (He) وغاز الهيدروجين (H_2) عند ثبات الضغط، ادرسها ثم أجب عن الأسئلة التالية:

غاز H_2			غاز He	
الحجم (L)	درجة الحرارة (^oC)		الحجم (L)	درجة الحرارة (^oC)
1.50	50		1.50	-100
1.61	75		2.16	-25
1.72	100		2.60	25
1.95	150		2.81	50

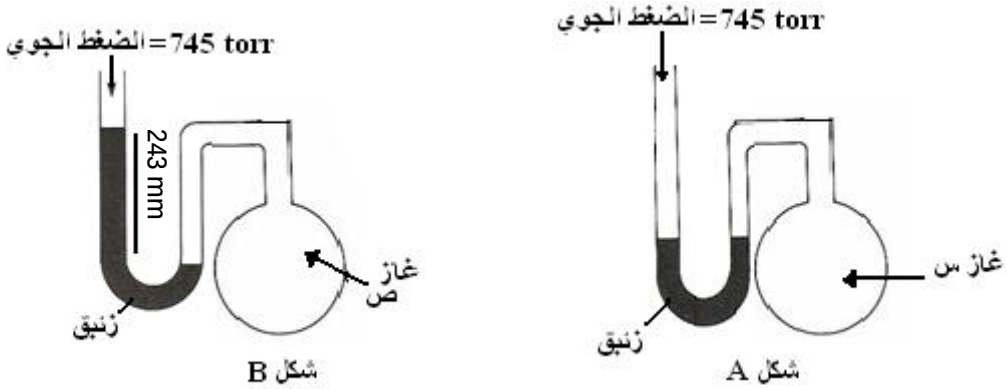
المطلوب:

أ) ما نوع العلاقة التي تربط بين حجم غاز الهيدروجين (H_2) ودرجة حرارته المطلقة عند ثبات الضغط؟

ب) احسب قيمة الثابت الذي يربط بين حجم غاز الهيليوم باللتر ودرجة حرارته المطلقة عند ثبات الضغط مبينا خطوات الحساب.

ج) أي الغازين (He ، H_2) أكبر حجما عند درجة الحرارة (0^oC)؟ مع تحديد الحجم التقريبي باللتر للغاز الأكبر حجما عند هذه الدرجة.

2- يُبيّن الشكلان (A) و (B) نتائج تجربة لقياس ضغطي كل من غاز (س) وغاز (ص) باستخدام مانومتر مفتوح من أحد طرفيه، حيث تم في البداية قياس ضغط الغاز(س)، ثم قياس ضغط الغاز (ص) عند نفس الظروف من الضغط الجوي ودرجة الحرارة. ادرس الشكلين ثم أجب عن الأسئلة التالية:



المطلوب:

أ) احسب مقدار ضغط الغاز (ص) بوحدة (atm)، موضحاً خطوات الحل.

ب) إذا تم إجراء نفس التجربة للغاز (س) عند مستوى سطح البحر مع ثبات درجة الحرارة وكمية الغاز، فكم سيكون ضغطه بوحدة (atm)، موضحاً خطوات الحل.

ج) وضّح طريقتين يمكن بهما جعل ضغطي الغازين (س) و (ص) متساويين مع عدم تغيير كمية كل منهما في الشكلين (A) و (B).

الوحدة الثالثة: الغازات و قوانينها

الفصل السادس: خليط الغازات و تفاعلاتها

أولا: الأسئلة الموضوعية:

1- عند الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة فإن عدد جزيئات الغاز أكبر ما يكون في:

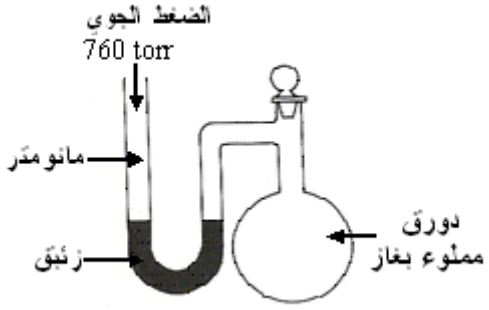
أ) مول واحد من غاز الأكسجين.

ب) 35 g من غاز الكلور.

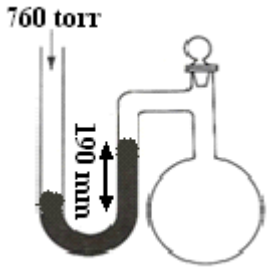
ج) مول واحد من غاز الهيدروجين.

د) 35 g من غاز النيتروجين.

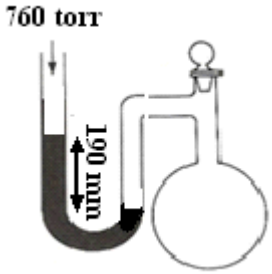
2- يوضح الشكل المقابل مانومترا مفتوحا من أحد طرفيه ويرتبط بدورق من الطرف الآخر، فإذا حصلت زيادة في ضغط الغاز داخل الدورق في الشكل المقابل بمقدار نصف ضغطه الأصلي بسبب ارتفاع درجة حرارته، فإن الشكل الصحيح الذي يُمثل تلك الزيادة هو:



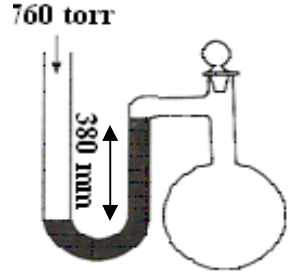
(أ)



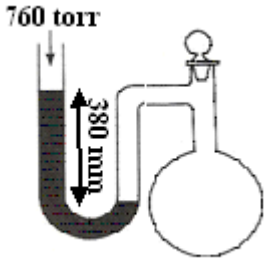
(ب)



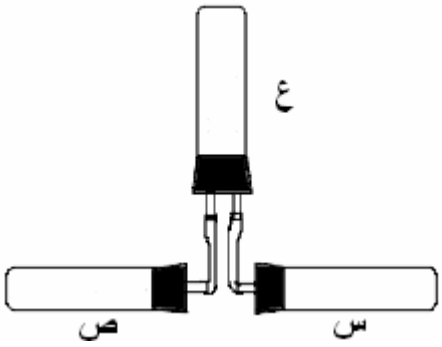
(ج)



(د)



استخدم المعلومات الواردة في الفقرة التالية والشكل المقابل للإجابة عن <u>المفردة رقم 3</u>.



الشكل المقابل يوضح ثلاثة أنابيب اختبار يحتوي الأنبوب (س) على مولين من غاز الأكسجين، والأنبوب (ص) يحتوي على ثلاثة مولات من غاز الهيليوم، والأنبوب(ع) فارغ. فإذا تم تفريغ الغازين كليا من الأنبوبين (س) و(ص) في الأنبوب (ع) فإن مقدار الضغط الكلي للغازين في هذا الأنبوب يساوي (1520 torr).

3- مقدار الضغط الجزئي لغاز الأكسجين في الأنبوب (ع) بوحدة (atm) يساوي:

أ) 0.40 ب) 0.80 ج) 1.33 د) 2.00

4- إذا كان معدل انتشار غاز الأكسجين (O_2) يساوي (30.000 mL/min)، ومعدل انتشار غاز آخر رمزه الافتراضي (X) يساوي (20.155 mL/min) تحت نفس الظروف التجريبية، فإن الصيغة الكيميائية للغاز (X) هي:

أ) Cl_2 ب) N_2 ج) NO د) CO_2

5- جميع العلاقات التالية يمكن اشتقاقها من قانون الغاز المثالي <u>ما عدا</u>:

أ) $n= \frac{PV}{RT}$ ب) $R = \frac{PV}{nT}$ ج) $V= \frac{nRT}{P}$ د) $P= \frac{VRT}{n}$

6- بالون مملوء بـ (8) مولات من غاز الأكسجين عند الظروف القياسية (STP)، فإذا تم تحرير كمية من هذا الغاز، بحيث أصبح حجمه ربع حجمه الأصلي، فإن عدد مولات غاز الأكسجين المتبقية في البالون عند نفس الظروف القياسية يساوي:

أ) 2.0 ب) 1.5 ج) 1.0 د) 0.5

7- في تجربة ما تم جمع غاز الهيدروجين بإزاحة الماء إلى أسفل، فإذا كان الضغط الجزئي للهيدروجين يساوي (729.5 torr) والضغط الكلي يساوي (745 torr) فإن مقدار درجة الحرارة بالدرجة السيليزية التي أجريت عندها هذه التجربة يساوي:

أ) 25 ب) 23 ج) 20 د) 18

8- الترتيب الصحيح للغازات الآتية (CO_2، CH_4، SO_2، NH_3) من حيث زيادة معدّل تدفقها تحت نفس الظروف (من اليمين إلى اليسار) هو:

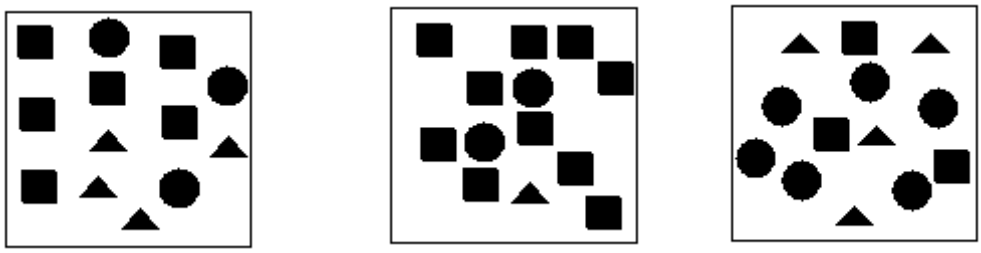
أ) SO_2، CO_2، NH_3، CH_4 ب) NH_3، SO_2، CH_4، CO_2

ج) CH_4، NH_3، SO_2، CO_2 د) CO_2، CH_4، SO_2، NH_3

ثانيا: الأسئلة المقالية:

1- الشكل التالي يُمثل ثلاثة خزانات (س ، ص ، ع) لها نفس الحجم ودرجة الحرارة، والضغط الكلي في كل خزان يساوي (4 atm). يُمثل كل مربع فيها مولا واحدا من غاز الهيليوم، وكل مثلث مولا واحدا من غاز الأرجون، وكل دائرة مولا واحدا من غاز النيون. ادرس الشكل جيداً ثم أجب عن الأسئلة التالية:

س ص ع



المطلوب:

أ) في أي خزان تتساوى كتلتا غازي الهيليوم والأرجون ؟

ب) احسب الضغط الجزئي لغاز النيون في الخزان (ع) بوحدة atm مبينا خطوات الحساب.

ج) إذا أُحدِثَ ثقب صغير في الخزان (ص) فرتب الغازات الثلاثة من حيث معدل تدفقها من الأسرع إلى الأبطأ (من اليمين إلى اليسار).

2- أجرت طالبتان تجربتين لتحضير غاز الهيدروجين وذلك بمفاعلة (1.5 g) من الخارصين مع كمية كافية من محلول حمض الهيدروكلوريك لإتمام التفاعل الآتي:

$$Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$$

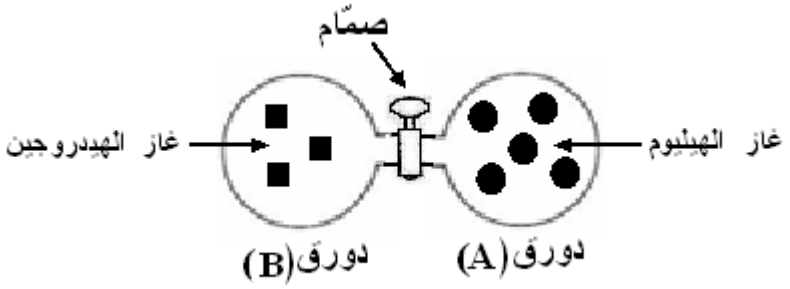
ولكن إحدى الطالبتين أجرت التفاعل السابق في الظروف القياسية من درجة الحرارة والضغط ، بينما أجرته الأخرى عند درجة حرارة (25^oC) وضغط (0.98 atm).

المطلوب:

أ) ما قيمتا درجة الحرارة والضغط عند الظروف القياسية ؟

ب) هل تتوقع أنّ حجم غاز الهيدروجين الناتج عند كلتا الطالبتين متساو في المقدار؟ وضّح إجابتك حسابيا.

3- في الشكل التالي تُمثل كل دائرة في الدورق (A) مولا واحدا من جزيئات غاز الهيليوم، وكل مربع في الدورق (B) مولا واحدا من جزيئات غاز الهيدروجين عند نفس الظروف من الحجم ودرجة الحرارة، فإذا تم فتح الصمّام بين الدورقين فأجب عن السؤالين التاليين:



أ) أي الغازين(He أم H_2) معدّل تدفقه أسرع من الآخر؟ موضحاً إجابتك حسابيا.

ب)احسب مقدار الضغط الجزئي لغاز الهيليوم إذا علمت أن الضغط الجزئي للهيدروجين (2.5 atm)، موضحاً خطوات الحل.

الوحدة الرابعة: الاتزان الكيميائي و الأحماض و القواعد

الفصل السابع:الاتزان الكيميائي

أولا: الأسئلة الموضوعية:

1- العبارة الصحيحة التي تصف حالة الاتزان الكيميائي في التفاعل الافتراضي التالي هي

$$A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g) + D(g)$$

أ) تُستهلك المادتان A و B كلياً.

ب) تتفاعل المادتان C و D بنفس معدّل تكوّنهما.

ج) تتوقف جميع المواد عن التفاعل في حالة الاتزان.

د) يستمر التفاعل الكيميائي في زيادة تركيزي المادتين C وD .

الجدول التالي يوضح نتائج تجربتين للتفاعل الآتي:

$$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g),\ \Delta H^\circ = +57.2\ kJ$$

التجربة	الغاز	الضغط الابتدائي (atm)	الضغط عند الاتزان (atm)
1	N_2O_4	1.00	0.22
	NO_2	0.00	1.56
2	N_2O_4	1.00	0.42
	NO_2	1.00	X

إذا علمت أن التفاعل السابق أُجري عند $100\ ^oC$ مع ثبات حجم وعاء التفاعل فادرسه والجدول، ثم أجب عن المفردتين 2 و 3.

2- مقدار ضغط غاز NO_2 بـ (atm) عند الاتزان في التجربة رقم (2) والذي رمزه (X) يساوي:

أ) 4.65 ب) 2.98 ج) 2.16 د) 1.67

3- يمكن زيادة كمية NO_2 الناتجة في التفاعل السابق عن طريق:

أ) تقليص حجم وعاء التفاعل.

ب) زيادة درجة حرارة التفاعل.

ج) تخفيض تركيز N_2O_4.

د) إضافة عامل حفاز.

يحدث التفاعل التالي في وعاء مغلق:

$$Cl_2(g) + 2Br^-(aq) \rightleftharpoons Br_2(l) + 2Cl^-(aq)$$

ادرس التفاعل السابق ثم أجب عن <u>المفردتين 4و 5.</u>

4- العلاقة الرياضية الصحيحة التي تمثل ثابت الاتزان للتفاعل السابق هي:

أ) $K_c = \frac{1}{[Cl_2]}$ **ب)** $K_c = [Cl_2]$ **ج)** $K_p = \frac{1}{P_{Cl_2}}$ **د)** $K_p = P_{Cl_2}$

5- إحدى الحالات التالية تزيد من كمية Br_2 في حالة الاتزان:

أ) إضافة عامل حفاز.
ب) زيادة تركيز Cl^- .
ج) تخفيض تركيز Br^- .
د) تقليص حجم وعاء التفاعل.

6- أحد التفاعلات التالية يعتبر تفاعلا عكسيا وهو:

أ) احتراق الخشب لتكوين ثاني أكسيد الكربون CO_2.

ب) تكوّن أيون H_3O^+ عند تفاعل محلول حمض الخليك مع الماء.

ج) ترسّب كلوريد الفضة عند تفاعل محلولي كلوريد الصوديوم ونترات الفضة وفصله من الوعاء.

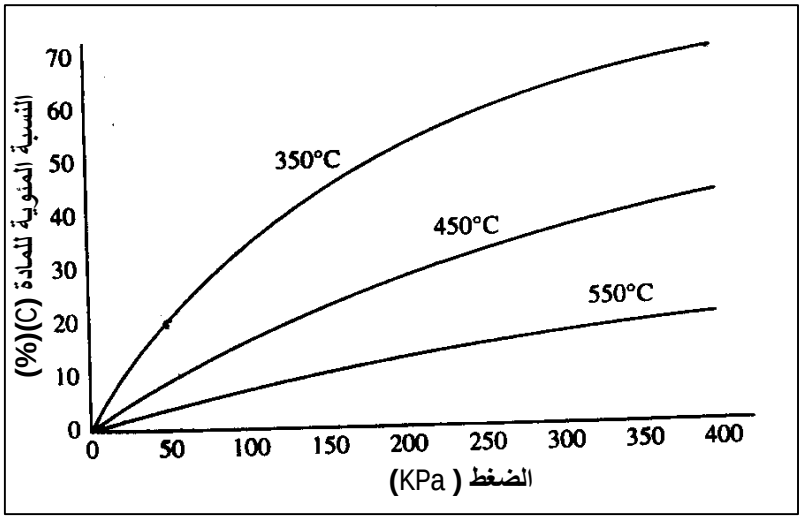
د) انبعاث غاز الهيدروجين عند تفاعل الألمنيوم مع محلول حمض الهيدروكلوريك في وعاء مفتوح.

ثانيا: الأسئلة المقالية:

1- في التفاعل الافتراضي الآتي:

$$aA(g) + bB(g) \rightleftharpoons cC(g)$$

تم قياس نسبة تكوّن الغاز (C) عند ظروف مختلفة من الضغط ودرجة الحـــرارة كمـــا يوضحه الشكل التالي، ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



المطلوب:

أ) ما الظروف المناسبة من الضغط (مرتفع أم منخفض) ودرجة الحرارة (عالية أم منخفضة) لتكوين أعلى نسبة من الغاز (C)؟

ب) هل تفاعل تكوّن الغاز (C) طارد أم ماص للحرارة؟ أعط تفسيرا علميا لإجابتك.

ج) في المعادلة الموزونة أعلاه أيهما أكبر قيمة (a + b) أم قيمة (c) ؟ أعط تفسيرا علميا لإجابتك.

2- عند الاتزان - في درجة حرارة معينة- يحتوي دورق مغلق سعته (3.0 L) على (3.6 mol) من غاز HI و (4.5 mol) من غاز H_2 و(0.3 mol) من غاز I_2. احسب ثابت الاتزان K_c للتفاعل التالي عند تلك الدرجة من الحرارة مبينا خطوات الحساب:

$$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$$

3- يتفكك خامس كلوريد الفسفور عند درجات الحرارة العالية طبقا للتفاعل الآتي:

$$PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$$

فإذا تم في البداية وضع كمية من خامس كلوريد الفسفور مقدارها (83.4 g) في وعاء مغلق حجمه (9.23L) فإن كمية غاز الكلور الناتجة عند الاتزان وعند درجة حرارة معينة تساوي (11.1g). استخدم البيانات السابقة للإجابة عن السؤالين الآتيين:

أ) احسب عدد مولات كل الغازات الموجودة في التفاعل عند الاتزان.

ب) احسب ثابت الاتزان K_c للتفاعل.

4- إذا كانت قيمة ثابت الاتزان (K_p) للتفاعل التالي تساوي 278 فأجب عن السؤالين بعده:

$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$$

أ) أيهما تركيزه أكبر المواد المتفاعلة أم الناتجة عند الاتزان؟ أعط تفسيرا علميا لإجابتك.

ب) احسب ثابت الاتزان K_p للتفاعل الآتي:

$$2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$$

الوحدة الرابعة: الاتزان الكيميائي و الأحماض و القواعد

الفصل الثامن:الاتزان في الأحماض و القواعد

أولا: الأسئلة الموضوعية:

1- إذا كانت قيمتا K_{a_1} و K_{a_2} لحمض الكبريتيد $H_2S(aq)$ هي 1.1×10^{-7} و 1.3×10^{-13} على الترتيب عند درجة حرارة $25^{o}C$، فإن إحدى العبارات التالية صحيحة:

أ) الحمض المرافق لـ HS^{-} هو S^{-2}.

ب) القاعدة المرافقة لـ HS^{-} هي H_2S.

ج) تركيز S^{-2} أكثر من تركيز HS^{-} عند تأينه في حالة الاتزان.

د) تركيز HS^{-} أقل من تركيز H_2S عند تأينه في حالة الاتزان.

2- المحلول الذي يحمّر ورق تبّاع الشمس الأزرق مما يلي هو:

أ) $NH_4Cl(aq)$ ب) $CH_3COONa(aq)$ ج) $NaCN(aq)$ د) $KCl(aq)$

3- أحد المحاليل التالية يعتبر محلولا منظما:

أ) $HCl(aq)$ و $KCl(aq)$ ب) $HF(aq)$ و $KF(aq)$

ج) $NH_4Br(aq)$ و $NaI(aq)$ د) $NaOH(aq)$ و $NaBr(aq)$

الجدول التالي يبيّن قيم ثوابت حاصل الإذابة K_{sp} لعدد من المركبات الأيونية شحيحة الذوبان في الماء عند درجة حرارة 25 °C ، ادرسه ثم أجب عن <u>المفردة رقم 4.</u>

المركب	K_{sp}
$CaC_2O_4(s)$	2.3×10^{-9}
$BaSO_4(s)$	1.1×10^{-10}
$Ag_2CrO_4(s)$	9.0×10^{-12}
$PbCO_3(s)$	1.5×10^{-15}

4- المركب المناسب من الجدول السابق لتكوين محلول فوق مشبع منه عند درجة حـــرارة 25 °C إذا كان تركيز كل من الأيونين المكوّنين له يساوي ($3.0 \times 10^{-6} M$) هو:

أ) $CaC_2O_4(s)$ ب) $BaSO_4(s)$ ج) $Ag_2CrO_4(s)$ د) $PbCO_3(s)$

5- إذا كانت معادلة تأين H_2CO_3 هي:

$$H_2CO_3(aq) + 2H_2O(l) \rightleftharpoons CO_3^{-2}(aq) + 2H_3O^+(aq)$$

وثابت تأينه عند درجة حرارة 25 °C يساوي 4.4×10^{-7} فإن إحدى العبارات التالية صحيحة:

أ) يعتبر H_2CO_3 من أمثلة المواد الالكتروليتية القوية.
ب) التأين الثاني لـــ H_2CO_3 أضعف من التأين الأول.
ج) تركيز H_3O^+ أكبر من تركيز H_2CO_3 عند الاتزان.
د) لا تتغير قيمة ثابت تأين H_2CO_3 بتغير درجة الحرارة.

الجدول التالي يبيّن قيم ثوابت حاصل الإذابة K_{sp} لعدد من المركبات الأيونية شحيحة الذوبان في الماء عند درجة حرارة 25 °C ، ادرسه ثم أجب عن <u>المفردة رقم 6</u>.

المركب	K_{sp}
$PbSO_4(s)$	1.3×10^{-8}
$BaCrO_4(s)$	8.5×10^{-11}
$AgBr(s)$	5.0×10^{-13}
$MgCO_3(s)$	1.0×10^{-15}

6- المركب المناسب من الجدول السابق لتكوين محلول غير مشبع منه عند درجة حرارة 25 °C إذا كان تركيز كل من الأيونين المكونين له يساوي (1.0×10^{-5}) هو:

أ) $PbSO_4(s)$ ب) $BaCrO_4(s)$ ج) $AgBr(s)$ د) $MgCO_3(s)$

7- المحلول الذي يزرّق ورق تبّاع الشمس الأحمر مما يلي هو:

أ) $KCl(aq)$ ب) $NH_4Cl(aq)$ ج) $NaNO_3(aq)$ د) $NaF(aq)$

8- ينتج محلول منظّم عند خلط حجمين متساويين من:

أ) 0.1M HCl(aq) و 0.1M NaOH(aq)
ب) 0.2M HCl(aq) و 0.1M NaOH(aq)
ج) 0.1M HCl(aq) و 0.2M NH_3(aq)
د) 0.1M HCl(aq) و 0.1M NH_3(aq)

ثانيا:الأسئلة المقالية:

1- احسب قيمة **pH** لمحلول حمض الهيبوكلوروز **HClO(*aq*)** تركيزه **(0.10M)** علما بأن قيمة K_a له تساوي 3.0×10^{-8} عند درجة حرارة $25\,^oC$ مبينا خطوات الحساب.

2- إذا كان لديك محلولان أحدهما لحمض ضعيف صيغته HA وقيمة ثابت تأينه K_a عند درجة حرارة $25\,^oC$ تساوي 6.2×10^{-10} والمحلول الآخر لملح NaA فأجب عن الأسئلة الآتية:

أ) ما صيغة الأيون المشترك عند خلط المحلولين HA و NaA ؟

ب) إذا تمت إضافة قطرات قليلة من محلول NaOH(*aq*) إلى المحلول الناتج من خلط المحلولين HA و NaA ، وضّح تأثير أيونات OH^- على موضع الاتزان.

ج) ما طبيعة المحلول الملحي الناتج (حمضي أم متعادل أم قاعدي) من تفاعل محلول الحمض السابق HA مع محلول قاعدة ثابت تأينها K_b يساوي 1.8×10^{-5} عند درجة حرارة $25\,^oC$؟

3- يتأين حمض الهيدروسيانيك في الماء طبقا للتفاعل الآتي:

$$HCN(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CN^-(aq) + H_3O^+(aq)$$

إذا علمت أن قيمة ثابت التأين K_a للتفاعل السابق عند $25\,^oC$ تساوي 6.2×10^{-10} فأجب عن الأسئلة الآتية:

المطلوب:

أ) اكتب الصيغة الكيميائية للقاعدة المرافقة في التفاعل السابق.

ب) وضّح تأثير إضافة كمية مساوية من محلول KCN(*aq*) إلى محلول HCN(*aq*) على موضع الاتزان.

ج) ما طبيعة المحلول الملحي الناتج (حمضي أم متعادل أم قاعدي) من تفاعل محلول الحمض السابق HCN مع محلول قاعدة ثابت تأينها K_b يساوي 5.9×10^{-13} عند درجة حرارة $25\,^oC$؟

4- احسب ثابت التأين K_a لحمض الهيبوبروموز HBrO تركيزه 0.063 M إذا علمت أن الرقم الهيدروجيني pH له يساوي 4.95 .

انتهت الأسئلة