الأوائل في الكيمياء

حل أسئلة الكتاب المدرسي على الباب السابع

السؤال الأول :- عرف ما يأتي

١- الاتزان الكيميائي

هو نظام ديناميكي يحدث عندما يتساوى معدل التفاعل الطردي مع معدل التفاعل العكسي في حالة ثبات تركيزات المتفاعلات والنواتج ، وتحت ظروف واحدة من الضغط ودرجة الحرارة ويظل الاتزان قائماً طالما كانت جميع المتفاعلات والنواتج موجودة في وسط التفاعل (أي لم يتصاعد غاز ولم يتكون راسب) .

٢- ضغط بخار الماء المشبع في الجو

أقصى هو ضغط بخار الماء يمكن أن يوجد في الهواء عند درجة حرارة معينة

٣- التفاعلات التامة

هي تفاعلات تحدث في اتجاه واحد بحيث لا تستطيع المواد الناتجة من التفاعل أن تتحد مع بعضها مرة أخرى لتكوين المواد المتفاعلة تحت ظروف التجربة

٤- التفاعلات الانعكاسية

هي تفاعلات غير مكتملة وتحدث في الاتجاهين (الطردي والعكسي) وتكون المواد الداخلة في التفاعل (المتفاعلات) والمواد الناتجة من التفاعل (النواتج) موجودة باستمرار في حيز التفاعل .

٥- معدل التفاعل

هو مقدار التغير في تركيز المتفاعلات في وحدة الزمن

٦- العامل الحفاز

هو مادة تغير معد ل (سرعة) التفاعل الكيميائي دون أن تتغير

٧- قانون فعل الكتلة

" عند ثبوت درجة الحرارة تتناسب سرعة التفاعل الكيميائي تناسبا طرديا مع حاصل ضرب التركيزات الجزيئية لمواد التفاعل (كل مرفوع لأس يساوي عدد الجزيئات أو الأيونات في معادلة التفاعل الموزونة "

٨- قاعدة لوشاتيلية

" إذا حدث تغير في أحد العوامل المؤثرة على نظام في حالة اتزان (مثل التركيز، الضغط ، درجة الحرارة) فإن هذا النظام ينشط في الاتجاه الذي يقلل أو يلغي تأثير هذا التغير"

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٩- حاصل الإذابة

K_{sp} هو حاصل ضرب تركيز ايوناته مرفوعا لأس يساوي عدد ايوناته مقدرة بالمول / لتر والتي توجد في حالة إتزان مع محلولها المشبع

١٠- الحاصل الأيوني للماء

هو حاصل ضرب تركيزي ايون الهيدروجين وايون الهيدروكسيل الناتجين من تأين الماء ويساوي 10^{-14}

١١- الأس الهيدروجيني

pHهو اللوغاريتم السالب (للأساس١٠) لتركيز أيون الهيدروجين أي pH = - لو [ ] H_3O^+ وهو اسلوب للتعبير عن درجة الحموضة أو القاعدية للمحاليل

السؤال الثاني :- ضع حرف (ع) أمام التفاعلات الانعكاسية وحرف (م) أمام التفاعلات التامة

أ- $NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} = NaCl_{(aq)} + H_2O_{(aq)}$

(ع)تفاعل غير تام

ب- $2\ AgNO_{3(aq)} + BaCl_{2(aq)} = 2AgCl_{(s)} + Ba(NO_3)_{2(aq)}$

(م)تفاعل غير تام

ج- $2Cu(NO_3)_{(aq)} = 2CuO_{(s)} + 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$

(م) تفاعل تام

د- $CO_{(g)} + H_2O_{(g)} = CO_{2(g)} + H_{2(g)}$ في إناء مغلق

(م)تفاعل غير تام

السؤال الثالث اكتب فيما يلي

١ -معدل التفاعل الكيميائي والعوامل التي تؤثر فيه

العوامل التي تؤثر على معدل التفاعل الكيميائي

طبيعة المواد المتفاعلة - تركيز المواد المتفاعلة - درجة حرارة التفاعل - الضغط – العوامل الحفازة - الضوء

١- طبيعة المتفاعلات يقصد بطبيعة المتفاعلات عاملين هامين هما :

نوع الترابط : فى جزيئات المتفاعلات .

Mr/ S.Osman

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مساحة سطح المادة: المعرض للتفاعل أو درجة تجزئتها

(أ) نوع الرابطة فى المواد المتفاعلة :

الرابطة الأيونية: عندما تكون المواد المتفاعلة أيونية الرابطة فإن التفاعل يكون لحظيا وسريع جدا لأن أيونات المواد المتفاعلة تتفاعل بسرعة بمجرد خلطها معا .

الرابطة التساهمية : عندما تكون المواد المتفاعلة مرتبطة بروابط تساهمية تكون التفاعلات بطيئة عادة .

(ب) مساحة السطح المعرض للتفاعل :

تلعب درجة تجزئة المادة دورا مهما في زيادة سرعة التفاعل فكلما زادت مساحة السطح المعرض للتفاعل بين المواد المتفاعلة كلما كانت سرعة التفاعل أكبر

٢- تركيز المواد المتفاعلة (المتفاعلات)

أثر تركيز المواد المتفاعلة على سرعة التفاعل :

كلما زاد عدد الجزيئات المتفاعلة (أي كلما زاد التركيز) زادت فرص التصادم فى وحدة الزمن (زادت سرعة التفاعل)

٣- درجة حرارة التفاعل

تزداد سرعة التفاعل الكيميائى برفع درجة الحرارة وبصورة عامة وجد أن كثير من التفاعلات تتضاعف سرعتها تقريبا إذا ارتفعت درجة الحرارة بمقدار ١٠ْم.

تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل الكيميائي :

يمكن تفسير تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل الكيميائي في ضوء نظرية التصادم بين الجزيئات بما يلي :

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

يشترط لحدوث التفاعل الكيميائي أن تصطدم جزيئات المواد المتفاعلة، ذات السرعات العالية جدا فقط لأن طاقتها الحركية العالية تمكنها من كسر الروابط بين الجزيئات فيحدث التفاعل الكيميائي

وعلى ذلك لا بدأن يمتلك الجزئ الحد الأدنى من الطاقة الحركية لكي يتفاعل عند الاصطدام ، وسمي هذا الحد الأدنى بطاقة التنشيط

تأثير الضغط

- **تأثير الضوء** تتأثر بعض التفاعلات الكيميائية بالضوء ويعتبر التمثيل الضوئي مثالا لذلك حيث يقوم الكلوروفيل في النبات بامتصاص الضوء وتكوين الكربوهيدرات في وجود ثاني أكسيد الكربون والماء كما أن أفلام التصوير تحتوي على بروميد فضة في طبقة جيلاتينية وعندما يسقط الضوء عليها فإنه يعمل على اكتساب أيون الفضة الموجب لإلكترون من أيون البروميد السالب ليتحول إلى فضة ويمتص البروم المتكون في الطبقة الجيلاتينية

١- التفاعل المتزن

العوامل التى تؤثر على تفاعل كيميائى متزن :

١ - التركيز ٢ - درجة الحرارة ٣ - الضغط

استطاع العالم الفرنسى لوشاتيلييه أن يضع قاعدة عرفت باسمه وتصف تأثير العوامل المختلفة من تركيز وحرارة وضغط على الأنظمة المتزنة

السؤال الرابع

كيف يؤثر كل من التغيرات الآتية على تركيز الهيدروجين في النظام المتزن التالي

$$H_{2(g)} + CO_{2(g)} \rightleftharpoons H_2O_{(g)} + CO_{(g)} \quad , \Delta H = 41{,}1\ KJ$$

أ- إضافة المزيد من غاز ثاني أكسيد الكربون

يزيد من سرعة التفاعل الطردي(فيقل تركيز الهيدروجين)

ب- إضافة المزيد من بخار الماء

يزيد من سرعة التفاعل العكسي(فيزداد تركيز الهيدروجين)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ت- إضافة عامل حفاز

لا يؤثر على تركيز الهيدروجين

ث- زيادة درجة الحرارة

يزيد من سرعة التفاعل الطردي(فيقل تركيز الهيدروجين)

ج- تقليل حجم الوعاء

لا يؤثر على تركيز الهيدروجين

السؤال الخامس

في أي من التفاعلات الآتية تتوقع زيادة نسبة التفكك مع زيادة درجة الحرارة

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

$SO_{3(g)} \rightleftharpoons SO_{2(g)} + \frac{1}{2}\,O_{2(g)}$, $\Delta H = (+)$

$N_2H_{4(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + 2H_{2(g)}$, $\Delta H = (-)$

التفاعل الأوسط لأنه ماص للحرارة فعند رفع درجة الحرارة يزداد معدل التفاعل الطردي

فيزداد سرعة التفكك

السؤال السادس

ما المحاليل الحمضية والقاعدية والمتعادلة فيما يلي

أ- محلول PH له = ٣,٥ ..... (حمضي)

ب- محلول PH له = ٧,٠ ..... (متعادل)

ج- محلول PH له = ٤,٠ ..... (حمضي)

د- محلول PH له = ١٢,٠ ..... (قلوي)

السؤال السابع

اكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات الآتية

١- التفاعلات التي تسير في كلا الاتجاهين الطردي والعكسي وتكون المواد المتفاعلة والناتجة موجودة باستمرار في حيز التفاعل(.....)

تفاعلات انعكاسية

٢- مقدار التغير في تركيز المواد المتفاعلة في وحدة الزمن(.....)

معدل التفاعل

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٣ -عند ثبوت درجة الحرارة تتناسب سرعة التفاعل الكيميائي تناسبا طرديا مع حاصل ضرب التركيزات الجزيئية لمواد التفاعل(.....)

قانون فعل الكتلة

٤ -إذا حدث تغير في أحد العوامل المؤثرة على نظام في حالة اتزان مثل الضغط أو التركيز أو الحرارة فإن النظام ينشط في الاتجاه الذي يقلل او يلغي هذا التغير(.....)

قاعدة لوشاتيلية

السؤال الثامن :- **اذكر تجربة عملية لإثبات**

أ -تأثير التركيز على معدل التفاعل

- إضافة محلول كلوريد الحديد III (ذو اللون الأصفر الباهت) إلى محلول ثيوسيانات الأمونيوم (عديم اللون) يصبح لون خليط التفاعل أحمر دموي لتكون ثيوسيانات الحديد III

$$FeCl_3 + 3\,NH_4SCN \rightleftharpoons Fe(SCN)_3 + 3NH4Cl$$

كلوريد الحديد III ثيوسيانات الأمونيوم ثيوسيانات الحديدIII

(أصفر باهت) (عديم اللون) (أحمر دموي)

فإذا أضيف المزيد من كلوريد الحديد III تجد أن لون المحلول يزداد احمرارا مما يدل على تكوين مزيد من ثيوسيانات الحديدIII

أن زيادة تركيز أحد المواد الداخلة في الاتزان والموجودة في أحد طرفي المعادلة ينتج عنه إزاحة (توجيه) التفاعل إلى الطرف الآخر .

ب- تأثير درجة الحرارة على سرعة تفاعل متزن

تجربة : ١ - أحضر دورق زجاجي به غاز ثاني أكسيد النيتروجين المعروف بلونه البني المحمر ثم ضعه في كأس به ماء مثلج (مخلوط مبرد) .

تلاحظ : أن اللون يخف تدريجيا حتى يصبح أصفر باهت ، ثم يزول .

٢ - اخرج الدورق من المخلوط المبرد ثم اتركه ليعود لدرجة حرارة الغرفة .

تلاحظ أن :- اللون البني المحمر يبدأ في الظهور ولا يلبث أن يعود إلى ما كان عليه .

٣ - ضع الدورق في كأس به ماء ساخن .

Mr/ S.Osman

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تلاحظ :- أن لون الغاز في الدورق يصبح بنى غامق .

ويمكن تمثيل ما حدث بالإتزان التالي :-

$$2NO_2 \underset{\text{تسخين}}{\overset{\text{تبريد}}{\rightleftharpoons}} N_2O_4 + \text{Heat}$$

نستنتج من التجربة السابقة أن إزاحة (امتصاص) الحرارة من تفاعل متزن طارد للحرارة ينتج عنها سير التفاعل في الإتجاة الطردي الذي ينتج عنه حرارة

السؤال التاسع :- احسب قيمة ثابت الاتزان للتفاعل

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

عندما تكون التركيزات عند الاتزان

$[N_2O_4]$ = ٠,٢١٣ مول/لتر ، $[NO_2]$ = ٠,٠٠٣٢ مول/لتر

الحل

$$K_c = [N_2O_4] \div [NO_2]^2 = [0.213] \div [0.0032]^2 = ٤,٨ \times ١٠^{-٥}$$

السؤال العاشر :- ما نسبة تأين محلول ٠,١ مولاري من حمض الخليك

(ثابت تأين حمض الخليك = ١,٨ × ١٠ $^{-٥}$)

الحل

درجة التأين = $\sqrt{Ka \div C}$ = $\sqrt{١,٨ \times ١٠^{-٥} \div ٠,١}$ = ١,٣٤ × ١٠ $^{-٣}$

السؤال الحادي عشر :- أي من المواد الآتية تكون محاليلها المائية حامضية أو قاعدية أو متعادلة

NaOCl ..... (قلوي)

KCl ..... (متعادل)

NH_4NO_3 .....(حمضي)

$FeCl_3$ ..... (حمضي)

السؤال الثاني عشر:- اكتب معادلة ثابت الاتزان (Kc) للتفاعلات الآتية

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

$$4NH_3(g) + 3\,O_{2(g)} \rightleftharpoons 2N_{2(g)} + 6\,H_2O_{(g)}$$

الحل

$$Kc = [CO_2]\,[H_2] \div [CO]\,[H_2O]$$

$$Kc = [N_2]^2\,[H_2O]^6 \div [NH_3]^4\,[O_2]^3$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

السؤال الثالث عشر

إذا كانت درجة تفكك حمض عضوي ضعيف أحادي البروتون تساوي٠,٣% في محلول تركيزه ٠,٢ مول/لتر ، احسب ثابت التأين (Ka) لهذا الحمض

الحل

درجة التأين = ٠,٣ ÷ ١٠٠ = ٠,٠٠٠٣

$Ka = \alpha^2 C$ = (٠,٠٠٠٣)^{٢} (٠,٢) = ١,٨ × ١٠$^{-٦}$

السؤال الرابع عشر :-

للتفاعل الآتي قيمتان لثابت الاتزان عند درجتي حرارة مختلفتين

$$H_{2(g)} + I_{2(g)} \longleftrightarrow 2HI_{(g)}$$

(Kc) عند درجة حرارة ٨٥٠ ^{0}م = ٦٧ وعند درجةحرارة ٤٤٨ ^{0}م = ٥٠ ، اذكر هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة ؟

الإجابة

تفاعل ماص للحرارة لأن قيمة Kc تزداد مع رفع درجة الحرارة وهذا يدل على أن النواتج تزيد بالتسخين

السؤال الخامس عشر

إذا علم أن قيمة الحاصل الأيوني للماء Kw = ١ × ١٠$^{-١٤}$ عند ٢٥ ^{0}م املء الفراغات في الجدول الآتي عند هذه الدرجة

$[H^+]$	$[OH^-]$	PH	POH
١ × ١٠$^{-١١}$	.....(أ).....	.....(ب).....	.....(ج).....
.....(د).....	١ × ١٠$^{-٥}$	.....(ه).....	.....(و).....
.....(ل).....	.....(ح).....	٦	.....(س).....
.....(ع).....	.....(ك).....	.....(ط).....	١٢

الإجابة

أ=١ × ١٠$^{-٣}$ ب = ١١ ج =٣

د =١ × ١٠$^{-٩}$ ه = ٩ و = ٥

ل =١ × ١٠$^{-٦}$ ح = ١ ×١٠$^{-٨}$ س = ٨

ع = ١ × ١٠$^{-٢}$ ك =١ × ١٠$^{-١٢}$ ط =٢

مع أطيب أمنياتي بالتوفيق والنجاح

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الأستاذ / سيد عثمان

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com