6 طرائق التحليل الكيميائي

سؤال 2013 تمهيدي

كيف يمكن الفصل بين آيون Hg^{+2} , Hg_2^{+2} ؟

الجواب

∵ Hg_2^{+2} من المجموعة الاولى و Hg^{+2} من المجموعة الثانية فيتم الفصل بينهما حسب الاضافة النظامية للعامل المرسب .

Hg_2^{+2} من المجموعة الاولى نستخدم العامل المرسب لها حامض HCl المخفف فيترسب على شكل Hg_2Cl_2 (راسب) .

اما Hg^{+2} فلا يترسب (ذائب) ثم يفصل بينهما بالترشيح .

نأخذ الراشح الحاوي على Hg^{+2} (المجموعة الثانية) نستخدم العامل المرسب لها كبريتيد الهيدروجين بوجود HCl المخفف يترسب على شكل HgS .

سؤال 2013 تمهيدي

تمت معايرة 50mL من محلول حامض HIO_3 $(M = 176\ g/mol)$ بالتسحيح مع محلول هيدروكسيد الصوديوم القياسي بتركيز 0.145N وان الحجم المضاف من محلول القاعدة اللازم للوصول الى نقطة نهاية التفاعل بلغ 45.8mL , أحسب التركيز العياري لحامض HIO_3 ؟

الجواب

$$HIO_3 + NaOH \longrightarrow NaIO_3 + H_2O$$

$$NV = NV$$

$$N \times \frac{50}{1000} = 0.145 \times \frac{45.8}{1000}$$

$$N = 0.1328$$

سؤال 2013 الدور الاول

أضيف 20ml من محلول برمنكنات البوتاسيوم $KMnO_4$ تركيزه 0.3N الى كمية وافية من محلول يوديد البوتاسيوم KI المحمض فتحررت كمية من اليود I_2 التي تم تسحيحها مع محلول ثايوكبريتات الصوديوم $Na_2S_2O_3$ حيث $M = 158g/mol$ حسب التفاعل الاتي : $I_2 + 2Na_2S_2O_3 \longrightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6$ أستهلك 25ml من هذا المحلول للوصول الى نقطة نهاية التفاعل أحسب :

1. عيارية محلول $Na_2S_2O_3$ ؟

2. عدد غرامات ثايوكبريتات الصوديوم المذابة في لتر من هذا المحلول ؟

$$N_1V_1(KMnO_4) = N_1V_2(Na_2S_2O_3)$$
$$0.3 \times 20 = N_2 \times 25$$
$$6 = 25N_2$$
$$N_2 = \frac{6}{25} = 0.24\ eq/L$$ .1

$$EM = \frac{M}{\eta} \qquad \eta = 1$$
$$EM = \frac{158}{1} = 158\ g/eq$$

$$m = N \times VL \times EM$$ .2
$$m = 0.24 \times 1 \times 158$$
$$m = 37.92\ g$$

سؤال 2013 الدور الاول

كيف يمكنك الفصل بين آيونات الفضة وآيونات الكادميوم ؟

الجواب

ايون الفضة Ag^{+} يصنف ضمن المجموعة الاولى وايون الكادميوم Cd^{+3} ضمن المجموعة الثانية لذلك يمكن الفصل بين هذه الايونات حسب الاضافة النظامية للعوامل المترسبة لهذه المجاميع وكالاتي :

1. يضاف العامل المرسب للمجموعة الاولى (حامض HCl المخفف) فيتفاعل مع ايون الفضة فقط ويترسب على هيئة AgCl بينما لا يترسب ايون الكادميوم بل تبقى ذائبة على المحلول . وهكذا يمكن فصل راسب كلوريد الفضة . عن بقية مكونات المحلول بعملية الترشيح .
2. يمرر غاز كبريتيد الهيدروجين على المحلول المحمض فيترسب ايون الكادميوم على هيئة كبريتيد الكادميوم CdS .

سؤال 2013 الدور الثاني

أذيب 2.5g من كاربونات فلز ثنائي التكافؤ نقيــة MCO_3 (M تمثل فلز) في 100ml من محلول حامضي تركيزه 0.6N وبعد انتهاء التفاعل بـين المادتين وجد ان المحلول الناتج يحتاج الى اضافة 50ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه 0.2N أحسب الكتلة المولية للفلز ؟

الجواب

$$eq\ MCO_3 + eq\ NaOH = eq$$
$$N \times V + N \times V = N \times V$$
$$\frac{m}{EM} + 0.2 \times \frac{50}{1000} = 0.6 \times \frac{100}{1000}$$
$$\frac{2.5}{\frac{M}{2}} + 0.2 \times 0.05 = 0.06$$
$$M = 40\ g/mol$$

حل آخر

$$(N \times V) = (N \times V)$$

القاعدة الحامض

$$0.6 \times V = 0.2 \times 50$$

$$\text{الحامض } V = \frac{50}{3} = 16.7 \text{ ml}$$

$$V = 100 - 16.7 = 83.3 \text{ ml}$$

$$m = N \times V \times \frac{M}{\eta}$$

$$2.5 = 0.6 \times \frac{83.3}{1000} \times \frac{M}{2}$$

$$M = 100 \text{ g/mol}$$

$$MCO_3 = 100$$

$$M + 12 + 16x3 \rightarrow M = 40$$

سؤال 2013 الدور الثاني

أكمل الفراغ : يمكن فصل آيون Cu^{+2} عن آيون Zn^{+2} وذلك بأضافة ..... ؟

الجواب

H_2S بوجود HCl لفصل النحاس .

سؤال 2013 خارج القطر

أختر الجواب الصحيح :

ان قيمة η لملح كبريتات الحديد III $Fe_2(SO_4)_3$ المستعمل في تفاعل الترسيب هو :

أ. 4 eq/mol **ب.** 5 eq/mol **جـ.** 6 eq/mol

الجواب

6 eq/mol . بما انه مادة مترسبة اذن η تأتي من عدد الايونات الموجبة x تكافؤها .

سؤال 2013 خارج القطر

عرف الدليل ؟

الجواب

هي مادة كيميائية تضاف عادة الى محلول التسحيح ولا تشترك في التفاعل بل يتغير لونها او احدى صفاتها الفيزيائية بشكل واضح عند نقطة نهاية التفاعل .

سؤال 2013 خارج القطر

علل : يصنف آيون الرصاص ضمن المجموعتين I , II ؟

الجواب

وذلك لكون ذوبانية الرصاص كبيرة مما يسبب عدم ترسيبه بشكل تام عند اضافة HCl اليه .

سؤال 2013 خارج القطر

أذيب 2.5g من كاربونات فلز ثنائي التكافؤ MCO_3 حيث M تمثل الفلز في 100ml من محلول حامض تركيزه 0.6N وبعد انتهاء التفاعل بين المادتين وجد ان المحلول الناتج يحتاج الى اضافة 50ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.2N لمعادلته , أحسب الكتلة المولية للفلز ؟

تكرر السؤال في الدور الثاني واجابته موجوده وبعده طرق وبأختصار :

مكافئات الحامض = مكافئات NaOH + مكافئات MCO_3

$$\frac{m}{EM} + N \times V = N \times V$$

$$\frac{2.5}{\frac{M}{\eta}} + 0.2 \times \frac{50}{1000} = 0.6 \times \frac{100}{1000}$$

$$M = 100 \text{ g/mol}$$

$$100 = M + 12 + 16 \times 3$$

$$100 = M + 60 \rightarrow M = 40 \text{ g/mol}$$

سؤال 2013 الدور الثالث

عرف طرائق التحليل الكيميائي ؟

الجواب

مجموعة من طرائق تحليل كيميائي تهدف ايجاد كمية مكون معين من كمية معينة من النموذج .

سؤال 2013 الدور الثالث

كيف يتم الفصل بين ايونات الفضة وايونات الكادميوم ؟

الجواب

يتم الفصل لايون الفضة بأضافة HCl المخفف فيتفاعل مع ايون الفضة فقط ويرسبه على شكل AgCl بينما لا يترسب ايون الكادميوم ويتم الفصل عن طريق الترشيح .

سؤال 2014 تمهيدي

عرف نقطة التكافؤ ؟

الجواب

هي نقطة نظرية (افتراضية) من المفروض عندها ان تتكافى كمية المادة المقاسة المضافة من السحاحة مع كمية المادة المجهولة الموجودة في الدورق المخروطي او بالعكس .

سؤال 2014 تمهيدي

املأ الفراغ : العامل المرسب للمجموعة الثانية هو ..... بوجود ..... ؟

الجواب

H_2S كبريتيد الهيدروجين , HCl المخفف .

سؤال 2014 الدور الاول

عرف نقطة التكافؤ ؟

الجواب

هي نقطة نظرية (افتراضية) يكون من المفروض عندها ان تتكافئ كمية المادة القياسية المضافة من السحاحة مع كمية المادة المجهولة الموجودة في الدورق المخروطي (او بالعكس) .

سؤال 2014 الدور الاول

تستعمل برمنكنات البوتاسيوم $KMnO_4$ في تفاعلات التأكسد والاختزال فأذا تفاعلت هذه المادة في محيط متعادل كعامل مؤكسد لتنتج MnO_2 ما قيمة η لبرمنكنات البوتاسيوم وكم هي عيارية محلول هذه المادة الذي تركيزه يساوي 0.05 M ؟

الجواب

في هذا النوع من التفاعلات نحسب قيمة η من عدد الالكترونات التي يكتسبها جزيء واحد من برمنكنات البوتاسيوم كونها تسلك سلوك عامل مؤكسد .

اذن $\eta = 3$ يمكن ان نستخدم القانون التالي :

$N = \eta M$

$KMnO_4$ دائماً في وسط متعادل $\eta = 3$

$N = 3 \times 0.05$

$N = 0.15$ eq / L

$MnO_4^- \longrightarrow MnO_2$

$Mn + -2x4 = -1$, $Mn + -2x2 = 0$

$Mn = +7$, $Mn = +4$

$3e$

سؤال 2014 الدور الثاني

علل : في عمليات التحليل الوزني يتم اجراء عملية الترسيب عند درجات حرارة عالية ؟

الجواب

لان اجراء عملية الترسيب عند درجات حرارة عالية يؤدي الى تكوين راسب متبلور وذلك لانه بشكل عام يؤدي الى ارتفاع درجة الحرارة الى زيادة ذوبانية معظم الرواسب في اثناء عملية الترسيب ويعني ذلك بطء الترسيب واتاحة الوقت اللازم لبناء بلورات .

سؤال 2014 الدور الثاني

ما الكتلة اللازمة من ثنائي كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$, $M = 294$ g/mol لتحضير محلول بحجم 2L وتركيز 0.12 N من هذا الكاشف ليستعمل كعامل مؤكسد بحسب التفاعل الاتي :

$$Cr_2O_7^{-2} + 14H^+ + 6Fe^{+2} \rightleftharpoons Cr^{+3} + 7H_2O + 6Fe^{+3}$$

الجواب

$\eta = 6$ eq/mol

$$EM = \frac{M}{\eta} = \frac{294 \text{ g/mol}}{6 \text{ eq/mol}} = 49 \text{ g/eq}$$

$m = N \times V \times EM$

$m = 0.12 \times 2 \times 49 = 11.76$ g

سؤال 2014 الدور الثاني

العامل المرسب للمجموعة الثالثة A هو ..... ؟

الجواب

هيدروكسيد الامونيوم NH_4OH مع كلوريد الامونيوم NH_4Cl .

سؤال 2014 الدور الثالث

كيف يتم الفصل بين ايونات الفضة Ag^{+} والباريوم Ba^{+2} والالمنيوم Al^{+3} ؟

الجواب

بما ان ايون الفضة يصنف ضمن المجموعة الاولى .

ايون الباريوم ضمن المجموعة الرابعة .

وايون الالمنيوم ضمن المجموعة الثالثة A .

1. يضاف العامل المرسب للمجموعة الاولى حامض HCl المخفف ليتفاعل مع ايون الفضة فقط ويرسبه على هيئة AgCl ثم يرشح .
2. يضاف الى الراشح محلول هيدروكسيد الامونيوم مع كلوريد الامونيوم ليتفاعل مع ايون الالمنيوم ويرسبه على هيئة هيدروكسيد الالمنيوم $Al(OH)_3$ ثم يرشح .
3. يضاف الى الراشح محلول كاربونات الامونيوم $(NH_4)_2CO_3$ بوجود هيدروكسيد الامونيوم NH_4OH وكلوريد الامونيوم NH_4Cl ليترسب على هيئة كاربونات الباريوم $BaCO_3$.

سؤال 2014 الدور الثالث

أذيب 2.5g من كاربونات فلز ثنائي التكافؤ نقية MCO_3 (حيث M تمثل الفلز) في 100mL من محلول حامضي تركيزه 0.6N وبعد انتهاء التفاعل بين المادتين وجد ان المحلول الناتج يحتاج الى اضافة 20mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه 0.2N لمعادلته , احسب الكتلة المولية للفلز ؟ علماً ان الكتل الذرية C = 12 , O = 16 ؟

الجواب

كمية الحامض = كمية كاربونات الفلز + كمية هيدروكسيد الصوديوم

$$eq\ (NaOH) + eq\ (MCO_3) = eq\ (Acid)$$

$$N_{NaOH} \times V_{NaOH} + \frac{m\ MCO_3}{EM\ MCO_3} = N_{acid} \times V_{acid}$$

$$0.2 \times \frac{50}{1000} + \frac{2.5}{EM\ MCO_3} = 6.0 \times 100\ mL \times \frac{1L}{1000}$$

$$0.2 \times 0.05 + \frac{2.5}{EM} = 6.0 \times 0.1$$

$$0.01 + \frac{2.5}{EM} = 0.06$$

$$\frac{2.5}{EM} = 0.06 - 0.01$$

$$\frac{2.5}{EM} = 0.05$$

$$EM = \frac{2.5}{0.05} = 50\ g/eq$$

بما ان الفلز ثنائي التكافؤ فأنه سيتفاعل مع 2mol من الحامض , اذن $\eta = 2$

$$EM = \frac{M}{\eta}$$

$$50 = \frac{M}{2}$$

$$M = 100\ g/mol$$

$$M = M + C + (3 \times O)$$

$$100 = M + 12 + 3 \times 16$$

$$M = 100 - 60$$

$$M = 40\ g/mol$$

سؤال 2015 تمهيدي

عرف نقطة نهاية التفاعل ؟

الجواب

هي نقطة ينتهي (يكتمل) عندها التفاعل في عملية التسحيح بين المادة القياسية والمادة المجهولة ويحدد موقعها عملياً (تجريبياً) بالاعتماد على استخدام احد الدلائل الكيميائية المناسبة .

سؤال 2015 تمهيدي

كيف يتم الفصل بين الايونات Cu^{+2} , Ca^{+2} , Co^{+2} ؟

الجواب

ايون الكوبلت من المجموعة الثالثة B IIIB .

ايون الكالسيوم من المجموعة الرابعة IV .

ايون النحاس من المجموعة الثانية II .

1. يضاف الى المحلول كبريتيد الهيدروجين بوجود HCl المخفف ليترسب النحاس على شكل كبريتيدالنحاس CuS ثم يفصل بالترشيح .
2. نضيف الى الراشح كبريتيد الهيدروجين بوجود NH_4OH و NH_4Cl ليترسب الكوبلت على شكل كبريتيد الكوبلت CoS ثم يفصل بالترشيح .
3. يضاف الى الراشح كاربونات الامونيوم $(NH_4)_2CO_3$ بوجود NH_4OH و NH_4Cl ليترسب الكالسيوم على شكل كاربونات الكالسيوم $CaCO_3$.

سؤال 2015 الدور الاول

ما الكتلة اللازمة من ثنائي كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ ($M = 294\ g/mol$) لتحضير محلول بحجم 2L وتركيز 0.12 N من هذا الكاشف ليستعمل كعامل مؤكسد بحسب التفاعل الاتي :

$$Cr_2O_7^{-2} + 14H + 6Fe^{+2} \rightleftharpoons 2Cr^{+3} + 7H_2O + 6Fe^{+3}$$

الجواب

$$\eta\ K_2Cr_2O_7 = 6 \rightarrow m = N \times V \times \frac{M}{\eta}$$

$$m = 0.12 \times 2 \times \frac{294}{6} = 11.7\ g$$

سؤال 2015 الدور الثاني ما الشروط الواجب توفرها في المواد القياسية المستعملة لتحضير المحاليل ؟

الجواب

1. يجب ان تكون ذات نقاوة عالية .
2. يجب ان لا تتفاعل او تمتص الهواء الجوي ولا تتأثر بالضوء .
3. يفضل ان تكون لها كتلة مكافئة عالية لتقليل الخطأ الذي ينتج .
4. يجب ان تكون ذات قابلية للذوبان في المذيب المستعمل .
5. يفضل ان لا تكون سامة .
6. رخيصة الثمن ومتوفرة .

سؤال 2015 الدور الثاني املأ الفراغ : التركيز العياري (النورمالي) هو ..... ؟

الجواب هو عدد المكافئات الغرامية في لتر واحد من المحلول .

سؤال 2015 الدور الثاني في عملية تسحيح حامض الاوكزاليك $H_2C_2O_4$ M = 90 g / mole مع محلول هيدروكسيد الصوديوم تطلب تسحيح 0.1743 g من عينة غير نقية لهذا الحامض اضافة 39.82 mL من 0. 09 من محلول القاعدة للوصول الى نقطة نهاية التفاعل احسب النسبة المئوية لحامض الاوكزاليك في العينة ؟

الجواب

عدد مكافئات NaOH = عدد مكافئات $H_2C_2O_4$

$$N \times V = N \times V$$

$$\frac{\frac{m}{EM}}{V} \times V = N \times V$$

$$\frac{m}{\frac{90}{2}} = 0.09 \times \frac{39.82}{1000}$$

$$m = 0.09 \times \frac{39.82}{1000} \times \frac{90}{2} = 0.16 \text{ g}$$

$$\% H_2C_2O_4 = \frac{H_2C_2O_4}{\text{m العينة}} \times 100\ \% = \frac{0.16}{0.1743} \times 100\ \% = 91.8\ \%$$

سؤال 2015 الدور الثالث لمعايرة محلول NaOH وايجاد تركيزه بشكل مضبوط تم تسحيح 30mL منه مع محلول حامض الكبريتيك ذو تركيز 0.06M وكان الحجم المضاف من الحامض اللازم للوصول الى نقطة نهاية التفاعل هو 45mL احسب التركيز المولاري لمحلول هيدروكسيدالصوديوم , ثم جد عدد غرامات NaOH المذابة في 200mL من هذا المحلول ؟ علماً ان M(NaOH) = 40 ؟

مكافئات H_2SO_4 = مكافئات NaOH

$$N \times V = N \times V$$

$$\eta MV = \eta MV$$

$$1 \times M \times \frac{30}{1000} = 2 \times 0.06 \times \frac{45}{1000}$$

$$0.03M = 0.12 \times 0.045$$

$$M = \frac{0.12 \times 0.045}{0.03} = 0.18\ M$$

$$m = N \times V \times \frac{M}{\eta}$$

$$m = 0.18 \times \frac{200}{1000} \times \frac{40}{1}$$

$$m = 1.44\ g$$

سؤال 2015 الدور الثالث

كيف يمكن الفصل بين ايونات Ag^{+} , Cd^{+2} ؟

الجواب

بما ان ايونات الفضة من المجموعة الاولى .

بما ان ايونات الكادميوم من المجموعة الثانية .

اذن يضاف العامل المرسب للمجموعة الاولى وهو حامض HCl المخفف فيتفاعل مع ايون الفضة فقط ويترسب على شكل AgCl ثم يفصل بالترشيح .

ثم يمرر غاز H_2S بوجود حامض HCl حيث يتفاعل مع ايون Cd^{+2} فيترسب على هيئة CdS .

سؤال 2016 الدور الاول

عرف الكتلة المكافئة للحامض ؟

الجواب

كتلة الحامض التي تحوي على مول واحد من ذرات الهيدروجين القابلة للابدال (الاشتراك) في التفاعل .

$$\text{الكتلة المكافئة} = \frac{\text{الكتلة المولية للحامض}}{\text{عدد ذرات الهيدروجين المتأينة}}$$

سؤال 2016 الدور الثاني

املأ الفراغ : تترسب الايونات الموجبة للمجموعة الاولى على هيئة ..... ؟

الجواب

كلوريدات .

سؤال 2016 الدور الثاني

ما مولارية وعـــيارية محلول هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$ المحضر من اذابة 9.3g من هذه المادة في 3L من المحلول (M = 171 g/mol) والمستعمل في تفاعل حامض – قاعدة ؟

الجواب

$$n(Ba(OH)_2) = \frac{m}{M} = \frac{9.3}{171} = 0.05 \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{VL} = \frac{0.05}{3} = 0.016 \text{ mol/L}$$

$\eta(Ba(OH)_2)$ = عدد مجاميع الهيدروكسيد المتأينة

$$N = M\eta$$
$$N = 0.016 \times 2$$
$$N = 0.032 \text{ N}$$

سؤال 2016 الدور الثالث

املأ الفراغ : العامل المرسب للايونات الموجبة في المجموعة الثانية ..... ؟

الجواب

غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S بوجود حامض الخليك المخفف HCl .

سؤال 2016 الدور الثالث

أذيب 2.5g من كاربونات فلز ثنائي التكافؤ النقية MCo_3 (حيث M تمثل فلز) في 100mL من محلول حامضي تركيزه 0.6N وبعد انتهاء التفاعل بين المادتين وجد ان المحلول الناتج يحتاج اضافة 50mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه 0.2N لمعادلته , احسب الكتلة المولية للـــفلز , علماً ان الكتل الـــذرية لـ O = 16 , C = 12 ؟

الجواب

$$eq(NaOH) + eq(MCo_3) = eq(acid)$$

$$N(NaOH) \times V + \frac{m(MCo_3)}{EM(MCo_3)} = N(acid) \times V$$

$$0.2 \times \frac{50}{1000} + \frac{2.5}{EM} = 0.6 \times 0.1$$

$$0.2 \times 0.05 + \frac{2.5}{EM} = 0.6 \times 0.1$$

$$0.01 + \frac{2.5}{EM} = 0.06$$

$$EM = 50 \text{ g/eq}$$

$\eta(MCo_3)$ = عدد ذرات الفلز x تكافؤها

$\eta(MCo_3) = 1 \times 2 = 2$

$$EM = \frac{M}{\eta} \rightarrow 50 = \frac{M}{2} \rightarrow M = 50 \times 2 = 100 \text{ g/mol}$$

$$M = M_{فلز} + M(C) + 3M(O)$$

$$100 = M_{فلز} + 12 \times 1 + 3 \times 16$$
$$100 = M + 60$$
$$M_{فلز} = 100 - 60 = 40 \text{ g/mol}$$

سؤال 2017 تمهيدي

ما الكتلة اللازمة من ثنائي كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ (M=294g/mol) لتحضير محلول 2.4L وتركيز 0.16N من هذا الكاشف ليستعمل كعامل مؤكسد بحسب التفاعل الاتي :

$$Cr_2O_7^{-2} + 14H^+ + 6Fe^{+2} \rightleftharpoons 2Cr^{+3} + 7H_2O + 6Fe^{+3}$$

الجواب

$$\eta(K_2Cr_2O_7) = 6$$

$$m = N \times V \times \frac{M}{\eta}$$

$$m = 0.16 \times 2 \times \frac{294}{6} = 15.76\ g$$

سؤال 2017 تمهيدي

ليست جميع المواد الكيميائية المستعملة لتحضير المحاليل هي مواد قياسية , فما شروط المواد القياسية ؟

الجواب

1. يجب ان تكون ذات نقاوة عالية .
2. يجب ان لا تتفاعل او تمتص مكونات الهواء الجوي (الرطوبة او الاوكسجين او ثنائي اوكسيد الكاربون) ولا تتأثر بالضوء .
3. يفضل ان تكون لها كتلة مكافئة عالية لتقليل الخطأ الذي ينتج في اثناء عملية الوزن اللازمة لتحضير المحلول .
4. يجب ان تكون قابلة للذوبان اي المذيب المستعمل في عملية التحليل (غالباً ما يكون الماء المقطر) .
5. يفضل ان لا تكون سامة .
6. يفضل ان تكون رخيصة الثمن ومتوفرة .

سؤال 2017 الدور الاول

تمت معايرة 0.86 g من عينة تحوي حامض الخليك CH_3COOH (M = 60 g/mole) بالتسحيح مع محلول هيدروكسيد الصوديوم القياسي بتركيز 0.225 N فأذا علمت ان حجم محلول القاعدة المضاف من السحاحة اللازم للوصول الى نقطة نهاية التفاعل بلغ 32.2 mL احسب النسبة المئوية لحامض الخليك في العينة ؟

الجواب

$$CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$$

عدد مكافئات القاعدة = عدد مكافئات الحامض

$$\frac{m}{EM} = N \times V(L)$$

$$m = N \times V \times EM$$

$$m = 0.225 \times \frac{32/2}{1000} \times \frac{M}{\eta}$$

$$m = 0.225 \times 0.336 \times \frac{60}{1}$$

$$m = 0.4347\ g$$

$$\%\ CH_3COOH = \frac{m\ CH_3COOH}{m\ \text{العينة}} \times 100\ \%$$

$$\%\ CH_3COOH = \frac{0.4347}{0.86} \times 100\ \%$$

$$\%\ CH_3COOH = 50.5\ \%$$

سؤال 2017 الدور الاول

عدد شروط المواد القياسية المستعملة لتحضير المحاليل ؟

الجواب

1. يجب ان تكون ذات نقاوة عالية .
2. يجب ان لا تتفاعل او تمتص مكونات الهواء الجوي (الرطوبة او الاوكسجين او ثنائي اوكسيد الكاربون) ولا تتأثر بالضوء .
3. يفضل ان تكون لها كتلة مكافئة عاليى لتقليل الخطأ الذي ينتج في اثناء عملية الوزن اللازمة لتحضير المحلول .
4. يجب ان تكون قابلة للذوبان اي المذيب المستعمل في عملية التحليل (غالباً ما يكون الماء المقطر) .
5. يفضل ان لا تكون سامة .
6. يفضل ان تكون رخيصة الثمن ومتوفرة .

سؤال 2017 الدور الاول

املأ الفراغ : العامل المرسب للمجموعة الثانية هو ..... بوجود ..... ؟

الجواب

غاز كبريتيد الهيدروجين بوجود حامض HCl المخفف .

سؤال 2017 الدور الثاني

اضيف 20ml من محلول برمنكنات البوتاسيوم $KMnO_4$ تركيزه 0.3N الى كمية وافية من محلول يوديد البوتاسيوم KI المحمض , فتحررت كمية من اليود I_2 التي تم تسحيحها مع محلول ثايو كبريتات الصوديوم $Na_2S_2O_3$ (M=158g/mol) حسب التفاعل الاتي : $I_2 + 2Na_2S_2O_3 \rightleftharpoons 2NaI + Na_2S_4O_6$ حيث استهلك 25ml من هذا المحلول للوصول الى نقطة نهاية التفاعل المذابة في 2L من هذا المحلول ؟

من منطوق السؤال : كمية اليود المتحررة = كمية برمنكنات البوتاسيوم المضافة من عملية التسحيح (عند نقطة نهاية التفاعل)

كمية اليود = كمية ثايو كبريتات الصوديوم المستهلكة في التسحيح

مكافئات $Na_2S_2O_3$ = مكافئات $KMnO_4$

$$N \times V = N \times V$$

$$0.3 \times 20 = N \times 25$$

$$N = \frac{0.3 \times 20}{25} = 0.24 \text{ eq / L}$$

حسب المعادلة يسلك $Na_2S_2O_3$ سلوك عامل مختزل لذلك :

$$I_2 + 2Na_2S_2O_3 \rightleftharpoons 2NaI + Na_2S_4O_6$$

$$(+1 \times 2) + 2 \times S + (-2 \times 3) = 0 \qquad (+1 \times 2) + 4 \times S + (-2 \times 6) = 0$$

$$2S = +4 \qquad 4S = +10$$

$$2S = +5$$

$$\eta = 1$$

$$m = N \times V \times EM$$

$$m = 0.24 \times 2 \times \frac{M}{\eta}$$

$$m = 0.24 \times 2 \times \frac{158}{1} = 75.84 \text{ g}$$

سؤال 2017 الدور الثاني

كيف يمكن الفصل بين ايونات الفضة والكادميوم ؟

الجواب

بما ان ايون الفضة Ag^+ من المجموعة الاولى .

بما ان ايون الكادميوم Cd^{+2} من المجموعة الثانية .

1. يضاف العامل المرسب حامض HCl المخفف حيث يتفاعل مع ايونات الفضة لترسيبه على هيئة AgCl ثم يرشح .
2. يمرر غاز H_2S بوجود حامض HCl فيترسب على شكل كبريتيد الكادميوم CdS ثم يرشح .

سؤال 2017 الدور الثالث

ما هي مولارية وعيارية محلول هيدروكسيد الباريوم المحضر بأذابة 8.55 g مـن هذه المادة في 2.5L من المحلول والمستعمل في تـفاعل حـامض قاعدة ؟ M = 171 ؟

الجواب

$$M = \frac{\eta}{V_m}$$

$$M = \frac{\frac{M}{V}}{} \rightarrow \frac{8.55}{171} \times \frac{1}{2.5} = 0.02 \text{ M}$$

$$N = \eta \times M$$

$$N = 0.02 \times 2 = 0.04 \text{ eq/L}$$

سؤال 2017 الدور الثالث **اختر الجواب : تكون صيغة الراسب للايونات الموجبة في المجموعة الرابعة على صيغة : (كبريتدات , كاربونات , كلوريدات) ؟**

الجواب كاربونات .

سؤال 2018 تمهيدي **املأ الفراغ : محلول من $Al_2(SO_4)_3$ عياريته 0.3N فأن مولاريته تساوي ..... ؟**

الجواب 0.05 M .

$$\eta = 6 \quad M = \frac{N}{\eta} = \frac{0.3}{6} = 0.05\ M$$

سؤال 2018 تمهيدي **عرف نقطة نهاية التفاعل ؟**

الجواب هي نقطة ينتهي (يكتمل) عندها التفاعل المستعمل في عملية التسحيح بين المادة القياسية والمادة المجهولة ويحدد موقعها عملياً (تجريبياً) بألاعتماد على استخدام احد الدلائل القياسية .

سؤال 2018 تمهيدي **اذيب 4.29 g من بلورات كاربونات الصوديوم المائية $Na_2CO_3 . XH_2O$ في قليل من الماء المقطر ثم اكمل حجم المحلول الى 250 mL فأذا علمت ان 25 mL من المحلول الاخير يحتاج الى 15 mL من HCl عياريته 0.2 N لمكافئه , ما عدد جزيئات الماء (X) في الصيغة الكيميائية لكاربونات الصوديوم المائية ؟ علماً ان الكتل الذرية C = 12 , O = 16 , Na = 23 ؟**

الجواب

$$eq\ Na_2CO_3.XH_2O = eq\ HCl$$
$$N \times V = N \times V$$
$$N \times 25 = 0.2 \times 15$$
$$N = \frac{0.2 \times 15}{25} = 0.12\ N$$

$$m = N \times V \times \frac{M}{\eta}$$
$$4.29 = 0.12 \times \frac{250}{1000} \times \frac{M}{2}$$
$$4.29 = 0.12 \times 0.25 \times \frac{M}{2}$$
$$4.29 = 0.03 \times \frac{M}{2} \rightarrow M = 286\ g/mol$$

$$Na_2CO_3.XH_2O = 286$$
$$106 + 18X = 286$$
$$18X = 180$$
$$X = 10$$

سؤال 2018 الدور الاول

في عملية تسحيح حامض الخليك CH_3COOH $M = 60\ g/mole$ مع محلول هيدروكسيد الصوديوم القياسي بتركيز $0.3N$ تطلب تسحيح $1.2\ g$ من عينة غير نقية لهذا الحامض فأذا علمت ان حجم محلول القاعدة المضاف من السحاحة اللازم للوصول الى نقطة نهاية التفاعل بلغ $35mL$, احسب النسبة المئوية لحامض الخليك في العينة ؟

الجواب

$$\text{حامض } eq = eq \text{ قاعدة}$$

$$NxV = NxV$$

$$0.3 \times \frac{35}{1000} = \frac{m}{EM}$$

$$m = 0.3 \times \frac{35}{1000} \times 60 = 0.63\ g$$

$$EM = \frac{M}{\eta} = \frac{60}{1} = 60\ eq$$

$$\%\ H_2C_2O_4 = \frac{CH_3COOH}{\text{m العينة}} \times 100\ \%$$

$$\%\ H_2C_2O_4 = \frac{0.63}{1.2} \times 100\ \% = 52.5\ \%$$

سؤال 2018 الدور الاول

علل : في عملية التحليل الوزني يجب ان يكون الراسب المتكون ذو قابلية ذوبان قليلة جداً ؟

الجواب

لأجل عدم حصول خسارة ملحوظة للمكون المراد تقديره عند جمعه بعملية الترشيح .

سؤال 2018 الدور الثاني

ليست جميع المواد الكيميائية المستعملة لتحضير المحاليل هي مواد قياسية , ما شروط المواد القياسية ؟ عددها ؟

الجواب

1. يجب ان تكون ذات نقاوة عالية .
2. يجب ان لا تتفاعل او تمتص مكونات الهواء الجوي (الرطوبة او الاوكسجين او ثنائي اوكسيد الكاربون) ولا تتأثر بالضوء .
3. يفضل ان تكون لها كتلة مكافئة عاليى لتقليل الخطأ الذي ينتج في اثناء عملية الوزن اللازمة لتحضير المحلول .
4. يجب ان تكون قابلة للذوبان اي المذيب المستعمل في عملية التحليل (غالباً ما يكون الماء المقطر) .
5. يفضل ان لا تكون سامة .
6. يفضل ان تكون رخيصة الثمن ومتوفرة .

سؤال 2018 الدور الثاني

ما هي مولارية وعيارية محلول هيدروكسيد الكالسيوم $M = 74g/mol$ المحضر بأذابة $3.7\ g$ من هذه المادة في $1.5L$ من المحلول والمستعمل في تفاعل حامض قاعدة ؟

الجواب

$$EM = \frac{M}{\eta}$$

نستخدم :

$$m = N \times EM \times V_L$$

$$3.7 = N \times \frac{74}{2} \times 1.5 = 0.06\ eq/L$$

$$M = \frac{N}{\eta} = \frac{0.06}{2} = 0.03\ mol/L$$

سؤال 2018 الدور الثالث

عرف الدليل ؟

الجواب

هي مادة كيميائية تضاف عادة الى محلول التسحيح ولا تشترك عادة في التفاعل بل يتغير لونها او احدى صفاتها الفيزيائية بشكل واضح عند نقطة نهاية التفاعل .

سؤال 2018 الدور الثالث

ما كتلة كبريتات الباريوم $BaSO_4$ $(M = 233\ g/mol)$ التي تترسب تماماً عند مزج كمية كافية من محلول $BaCl_2$ $(M = 208\ g/mol)$ مع $100mL$ من حامض الكبريتيك $(M = 98\ g/mol)$ ؟ علماً ان $20mL$ من نفس الحامض تحتاج الى $16\ mL$ من $NaOH$ تركيزها $0.1M$ لمعادلته ؟

الجواب

$$\underset{1}{H_2SO_4} + \underset{2}{2NaOH} \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

$$\underset{n}{} \qquad \underset{n}{}$$

كمية القاعدة = كمية الحامض

MV للقاعدة $\times 2 = MV$ للحامض

$$M\ (H_2SO_4) = \frac{0.1 \times 16}{20 \times 2} = 0.04\ M$$

$$H_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4 + 2HCl$$

$$M(H_2SO_4) = \frac{m}{M} \times \frac{1000}{V\ mL} = \frac{0.04 \times 98 \times 100}{1000} = 0.392\ g$$

سؤال 2018 الدور الثالث

املأ الفراغ : العامل المرسب للمجموعة الثالثة B هو .....؟

الجواب

كبريتيد الهيدروجين H_2S بوجود NH_4OH و NH_4Cl .

سؤال 2019 تمهيدي

كيف يمكن الفصل بين ايونات الفضة والكادميوم والحديد III ؟

الجواب

ايون الفضة Ag^{+} يصنف ضمن المجموعة الاولى وايون الكادميوم Cd^{+3} ضمن المجموعة الثانية لذلك يمكن الفصل بين هذه الايونات حسب الاضافة النظامية للعوامل المترسبة لهذه المجاميع وكالاتي :

1. يضاف العامل المرسب للمجموعة الاولى (حامض HCl المخفف) فيتفاعل مع ايون الفضة فقط ويترسب على هيئة AgCl بينما لا يترسب ايون الكادميوم والحديد III بل تبقى ذائبة على المحلول . وهكذا يمكن فصل راسب كلوريد الفضة . عن بقية مكونات المحلول بعملية الترشيح .
2. يمرر غاز كبريتيد الهيدروجين على المحلول المحمض لمزيج ايوني الكادميوم والحديد III فيترسب ايون الكادميوم على هيئة كبريتيد الكادميوم CdS ويفصل عن المحلول بالترشيح .
3. يبقى ايون الحديد III في المحلول لوحده بعد ترسيب ايون الفضة وايون الكادميوم حيث يمكن جمعه ايضاً بترسيبه على هيئة هيدروكسيد الحديد III $Fe(OH)_3$ بأضافة محلول هيدروكسيد الامونيوم وكلوريد الامونيوم .

سؤال 2019 الدور الأول

املأ الفراغ : يمكن فصل ايون Cu^{+2} عن ايون Ca^{+2} وذلك بأضافة ..... ؟

الجواب

كبريتيد الهيدروجين H_2S بوجود HCl المخفف ينفصل Cu^{+2} .

سؤال 2019 الدور الأول

تمت معايرة 45mL من محلول حامض HIO_3 (M = 176 g/mol) بالتسحيح مع محلول هيدروكسيد الصوديوم القياسي بتركيز 0.15N وان الحجم المضاف من محلول القاعدة اللازم للوصول الى نقطة نهاية التفاعل بلغ 42mL , أحسب :

1. التركيز العياري لحامض HIO_3 .

2. ما عيارية محلول الحامض نفسه عند استعماله في تقدير الحديد حسب التفاعل الاتي :

$$HIO_3 + 4FeCl_2 + 5H_2O + + 6Cl^{-} \longrightarrow 4FeCl_3 + ICl_2^{-} + 8H_2O$$

الجواب

1. للقاعدة $N_1V_1 = N_2V_2$ للحامض

$$N \times 45 = 0.15 \times 42$$
$$N = 0.14\ eq/L$$

$$N = \frac{m}{EM \times VL}$$

.2 $$V(L) = \frac{45}{1000} = 0.045$$

$$EM = \frac{M}{\eta} = \frac{176}{1} = 176\ g/eq$$

$$m = N \times V \times EM$$

$$m = 0.14 \times 0.045 \times 176 = 1.1088\ g$$

$$HIO_3 \longrightarrow ICl_2^-$$

$$(+1)+I+(-2\times3)=0 \qquad I+(-1\times2)=-1$$

$$I=+6-1=5 \qquad I=-1+2=+1$$

$$= 5 - 1 = 4\eta$$

$$EM = \frac{M}{\eta} = \frac{176}{4} = 44\ g/eq$$

$$N = \frac{m}{EM \times VL} = \frac{1.1088}{44 \times 0.045} = 0.56\ eq/L$$

سؤال 2019 الدور الأول

يمكن انجاز خطوة عزل المادة (التي تحتوي المكون المراد تقديره) في عملية اتلحليل الوزني بعدد من الطرائق , عددها ؟

الجواب

1. طرائق التطاير .
2. طرائق الترسيب الكهربائي .
3. طريقة الترسيب .
4. طرائق فيزيائية اخرى .

سؤال 2019 الدور الثاني

لمعايرة محلول هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$ وايجاد تركيزه بشكل مضبوط تم تسحيح 35 ml منه مع محلول حامض النتريك HNO_3 ذو تركيز 0.04 M وكان الحجم المـضاف من الحامض اللازم للوصول الى نقطة النهاية هو 55.5 ml احسب التركيز المولاري لمحلول هيدروكسيد الباريوم , ثم جد عدد غرامات $Ba(OH)_2$ المذابة في 750ml من هذا المحلول علماً ان الكتل الذرية لـ H = 1 , O = 16 , Ba = 137 ؟

الجواب

مكافئات H_2SO_4 = مكافئات NaOH

$$N \times V = N \times V$$

$$\eta\ M \times V = \eta\ M \times V$$

$$2 \times M \times 35 = 0.04 \times 55.5$$

$$M = 0.03\ mol/L$$

$$M(Ba(OH)_2) = 137 + (16 \times 2) + (1 \times 2) = 171\ g/mol$$

$$m = M \times M \times VL$$

$$m = 0.03 \times 171 \times \frac{750}{1000} = 3.85g$$

سؤال 2019 الدور الثالث

تمت معايرة 0.96 g من عينة تحوي حامض الخليك CH_3COOH بالتسحيح مع محلول هيدروكسيد الصوديوم القياسي بتركيز 0.25 N فأذا علمت ان حجم محلول القاعدة المضاف من السحاحة اللازم للوصول الى نقطة نهاية التفاعل بلغ 35 mL احسب النسبة المئوية لحامض الخليك في العينة ؟ علماً ان الكتل الـــذرية C=12 , O=16 , H=1 ؟

الجواب

$$M(CH_3COOH) = 60\ g/mol$$

$$\%\ CH_3COOH = \frac{m\ CH_3COOH}{m\ \text{العينة}} \times 100\ \%$$

$$m = N \times V \times EM$$

$$m = 0.25 \times \frac{35}{1000} \times \frac{M}{\eta}$$

$$m = 0.25 \times 0.35 \times \frac{60}{1}$$

$$m = 0.526\ g$$

η = عدد مجاميع OH

$$\%\ CH_3COOH = \frac{m\ CH_3COOH}{m\ \text{العينة}} \times 100\ \%$$

$$\%\ CH_3COOH = \frac{0.525}{0.96} \times 100\ \%$$

$$\%\ CH_3COOH = 54.68\ \%$$

سؤال 2019 الدور الثالث

عرف نقطة التكافؤ ؟

الجواب

هي نقطة تظرية (افتراضية) يكون من المفروض عندها ان تتكافئ كمية المادة القياسية المضافة من السحاحة مع كمية المادة المجهولة الموجودة في الدورق المخروطي او بالعكس .