الكيمياء التحليلية

1- علم الكيمياء الذي يهتم بمعرفة نوعية المكونات في المادة ، وتقدير كمية كل مكون منها .

(----------)

2- التحليل الذي يهتم بمعرفة نوعية المكونات في المادة . (----------)

3- التحليل الذي يهتم بتقدير كمية كل مكون من مكونات المادة . (----------)

4- خليط مكون من حمض الهيدروكلوريك المركز وحمض النيتريك المركز بنسبة 3 : 1 حجماً على الترتيب.

(----------)

5- مادة تستخدم لترسيب كاتيونات المجموعة الخامسة حيث يضاف محلولها إلى محلول الملح بعد إضافة محلول كلوريد الأمونيوم ومحلول الأمونيا . (----------)

6- المحلول المعلوم تركيزه بدقة . (----------)

7- عملية يتم فيها قياس حجم محلول معلوم تركيزه بدقة من مادة ما ، والذي يلزم ليتفاعل كمياً مع عينة من مادة أخرى يُرَادْ تقديرها . (----------)

8- تتفاعل المواد فيما بينها بنسب كتلها المكافئة . (----------)

9- النقطة التي يكون عندها عدد مكافئات المادة القياسية مساوياً لعدد مكافئات المادة المراد تقديرها .

(----------)

10- النقطة التي يحدث عندها التغير في لون الدليل . (----------)

11- المواد التي يمكن تحضير المحاليل القياسية منها بمجرد الوزن . (----------)

12- عدد مولات المادة المذابة في لتر واحد من المحلول . (----------)

11- عدد الكتل المكافئة (عدد المكافئات) المذابة في لتر واحد من المحلول . (----------)

12- المحلول الذي يحتوي اللتر منه على الكتلة المكافئة الجرامية من المادة المذابة . (----------)

13- المحلول الذي يحتوي اللتر منه على نصف مكافئ جرامي من المادة المذابة . (----------)

14- كتلة الحمض بالجرام التي تعطي مولاً واحداً من البروتونات في تفاعل المعايرة . (----------)

15- كتلة القاعدة بالجرام التي تستقبل مولاً واحداً من البروتونات في تفاعل المعايرة . (----------)

16- عدد مولات البروتونات التي يعطيها مول واحد من الحمض أو التي يستقبلها مول واحد من القاعدة في ظروف تفاعل المعايرة . (----------)

17- أحماض أو قواعد عضوية ضعيفة لها ألوان تتوقف على قيمة الأس الهيدروجيني **pH** للوسط الذي توضع فيه . (----------)

18- المدى من الأس الهيدروجيني **pH** الذي مقداره وحدتان تقريباً اللازم لكي تستطيع العين البشرية التمييز بين لوني الدليل المميزين له . (----------)

19- اللون الذي يظهر به الدليل عندما تصبح **pH** للمحلول = **pKin** للدليل . (----------)

20- العلاقة البيانية بين الأس الهيدروجيني **pH** للمحلول في الدورق المخروطي وحجم الحمض (أو القلوي) المضاف من السحاحة في معايرة الأحماض والقواعد . (----------)

21- دلتل يستخدم في معايرة التعادل لون الحالة الحمضية أصفر ولون الحالة القاعدية أزرق ومداه (8 - 9.5) . (----------)

السؤال الثاني : أكمل الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها :

1- يتم الكشف عن الشقوق الحمضية لأملاح مجموعة حمض الهيدروكلوريك المخفف بإضافة ---------- إلى الملح الصلب .

2- المجموعة المختلطة للشقوق الحمضية تشمل الأملاح التي لاتتفاعل مع حمض ---------- ولامع حمض ---------- .

3- إذا لم يتفاعل الملح الصلب مع حمض الكبريتيك المركز، يتم التعرف علي شقه الحمضي بإضافة محلول ---------- إلى محلول الملح .

4- يتم الكشف عن وجود أنيون الكبريتات بإضافة محلول كلوريد الباريوم إلى ---------- .

5- عند الكشف عن كاتيون الكالسيوم (Ca^{2+}) في محاليل املاحه يضاف محلول كلوريد الأمونيوم ثم محلول الأمونيا حتى يصبح الوسط قلوياً ثم يضاف محلول ---------- .

6- عند إمرار غاز كبريتيد الهيدروجين (H_2S) في محلول مائي يحتوي على كاتيوني (Cu^{2+} ، Ni^{2+}) بتركيز متساوٍ ومحمض بحمض الهيدروكلوريك المخفف يترسب ---------- .

7- يترسب كاتيون الفضة (Ag^{+}) من محاليل أملاحه على هيئة كلوريد باضافة ---------- .

8- تستخدم مادة ---------- في تحضير محاليل قياسية منها بمجرد الوزن والذوبان في الماء .

9- كتلة كربونات الصوديوم (Na_2CO_3 = 106) اللازمة لتحضير (100 mL) من محلول تركيزه (0.1 M) تساوي ---------- جرام .

10- حجم الماء اللازم إضافته إلى (500 mL) من محلول حمض HCl تركيزه (0.3 M) ليصبح تركيزه (0.2 M) يساوي mL ---------- .

11- حجم محلول هيدروكسيدالصوديوم الذي تركيزه (0.8 N) اللازم لتحضير لتر واحد من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه (0.25 N) يساوي -------- لتر .

12- حجم حمض النيتريك (HNO_3) الذي تركيزه (0.25 N) اللازم تخفيفه للحصول على محلول حجمه (40mL) وتركيزه (0.12 N) هو mL -------- .

13- كتلة الصودا الكاوية (NaOH = 40) اللازمة لكي تتعادل تماماً مع (100 mL) من حمض (HCl) تركيزه (0.1 M) تساوي --------- جرام .

14- إذا تعادل (1.5) جرام من حمض ثنائي القاعدية مع (500 mL) من محلول قلوي تركيزه (0.1 N) فإن الكتلة الجزيئية للحمض تساوي ---------- جم / مول .

15- عدد مكافئات هيدروكسيد الصوديوم الموجودة في (100 mL) من محلوله الذي تركيزه (5 M) يساوي ---------- مكافئ .

16- إذا تعادل (6.3) جرام من حمض HA مع لتر من محلول (0.1 N) لقلوي فإن الكتلة المكافئة لهذا الحمض تساوي --------- جرام .

17- كتلة كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$ = 100) التي تتفاعل تماماً مع نصف لتر من محلول حمض الهيدروكلوريك العياري تساوي --------- جرام .

18- إذا علمت أن (Na = 23 ، H = 1 ، O = 16) فإن عدد المكافئات في (8) جرام من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) يساوي ---------- مكافئ .

19- محلول لحمض الأسيتيك CH_3COOH تركيزه (0.1 M) ، فيكون تركيزه بالعيارية يساوي ---------- N .

20- إذا أُضيف (10 mL) من محلول حمض الأرثوفوسفوريك (H_3PO_4) تركيزه (1 M) إلى (10 mL) من محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) تركيزه (1 M) فإن نواتج التفاعل تكون الماء وملح صيغته الكيميائية هي ---------- .

21- أضيف (10 mL) من هيدروكسيد البوتاسيوم KOH تركيزه 0.1 مول/لتر إلى (10 mL) من حمض صيغته ($H_4C_2O_4$) وتركيزه (0.1 M) . فإن عدد ذرات الهيدروجين التي تم إستبدالها من جزئ الحمض تساوي ---------- .

22- ينتج ملح صيغته ($NaHSO_4$) عند تفاعل (100 mL) من محلول (NaOH) تركيزه (0.1 M) مول/لتر مع حمض الكبريتيك (H_2SO_4) حجمه (100 mL) وتركيزه يساوي M -------- .

23- عدد المليمكافئات الموجودة في محلول (KOH) حجمه (250 mL) وتركيزه (0.2 M) يساوي --------- مليمكافئ .

24- تعادلت (10 mL) من محلول حمض ما تركيزه (0.03 M) تماماً مع (18 mL) من محلول (0.05 N) للبوتاسا الكاوية (KOH) ، فإن قاعدية الحمض (f) تساوي ---------- .

25- أضيف (200 mL) من حمض النيتريك تركيزه (0.2 N) إلى (300 mL) من محلول آخر لحمض النيتريك تركيزه (0.3 N) فيكون تركيز المحلول الناتج بالعيارية يساوي N -------- .

26- عدد مولات هيدروكسيد البوتاسيوم التي تلزم لتفاعل تماما مع مول من حمض الكبريتيك (H_2SO_4) تساوي -------- مول .

27- محلول لحمض الكبريتيك يحتوي على (0.05) مكافئ جرامي من الحمض النقي وحجمه (250 mL) يكون تركيزه بالعيارية يساوي N -------- .

28- المحلول النصف عياري يحتوي اللتر الواحد منه على ---------- من المذاب .

29- عند إضافة (40) جرام من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH = 40) إلى رُبع لتر من حمض الهيدروكلوريك العياري يكون المحلول الناتج ---------- التأثير .

30- إذا كانت pK_{In} لدليل ما تساوي (5) ولون حالته الحمضية أحمر ولون حالته القاعدية أصفر ، فعندوضع قطرات من هذا الدليل في محلول مائي قيمة الأس الهيدروجيني pH له تساوي (5) فإن المحلول يتلون باللون ---------- .

31- الدليل المناسب عند معايرة محلول كربونات الصوديوم مع ~~حمض الهيدرو~~كلوريك حتى مرحلة تصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 هو ---------- .

32- في التفاعل : $H_2C_2O_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2C_2O_4 + 2H_2O$

تكون قيمة الكتلة المكافئة للحمض ---------- الكتلة الجزيئية الجرامية .

33- الدليل المناسب لمعايرة محلول كربونات الصوديوم المخفف مع حمض الهيدروكلوريك (HCl) حسب التفاعل التالي : $CO_3^{2-} + H^+ \longrightarrow HCO_3^-$ هو ---------- .

34- دليل حمضي ثابت التأين له ($K_{In} = 7.95 \times 10^{-5}$) فإن مدى هذا الدليل هو ---------- .

35- في التفاعل التالي : $H_2SO_4 + OH^- \longrightarrow HSO_4^- + H_2O$

فإذا كان تركيز حمض الكبريتيك (0.1M) فإن تركيزه بالعيارية يساوي ------- N .

36- عند إضافة قطرات من دليل الميثيل البرتقالي (مدى الدليل 3.1 – 4.4) إلى (100 mL) من الماء المقطر فإن المحلول يتلون باللون ---------- .

37- دليل حمضي ثابت التأين له ($KIn = 7.95 \times 10^{-5}$)، فإن قيمة الأس الهيدروجيني (pH) للمحلول الذي يظهر فيه الدليل باللون الوسطي تساوي ---------- .

38- تركيز المحلول الناتج من إضافة (300 mL) من الماء المقطر إلى (200 mL) من محلول حمض الكبريتيك (H_2SO_4) الذي تركيزه (0.5 N) يساوي M -------. إذا استخدم طبقاً للمعادلة :

$$H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

39- في التفاعل التالي : $Mg(OH)_2 + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + 2H_2O$

إذا كانت الكتلة الصيغية لهيدروكسيد المغنسيوم تساوي (58) جم/مول ، فإن الكتلة المكافئة له تساوي -------- جرام .

40- إذا علمت أن ($KOH = 56$ ، $CH_3COOH = 60$) فإن كتلة مقدارها (5.6) جرام من هيدروكسيد البوتاسيوم تتفاعل تماماً مع كتلة مقدارها -------- جرام من حمض الأسيتيك .

41- دليل حمضي قيمة له ($pK_{In} = 5$) ، فإنه عند إضافة بضع قطرات من الدليل إلى محلول كلوريد الصوديوم (NaCl) فإن المحلول يتلون بلون الحالة -------- للدليل .

42- عند إضافة قطرات من دليل الثايمول الأزرق القاعدي (مدى الدليل 8 – 9.6) إلى محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) له pH يساوي (11) فإن المحلول يتلون باللون ---------- .

السؤال الثالث : **اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يلي وضع أمامها علامة (√) :**

1- الملح الصلب الذي يتم الكشف عن شقه الحمضي بالتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف هو :

( ) KCl ( ) K_2SO_4

( ) Na_2CO_3 ( ) Na_3PO_4

2- أحد الشقوق الحمضية التالية من مجموعة حمض الكبريتيك وهو :

( ) SO_3^{2-} ( ) PO_4^{3-}

( ) NO_3^- ( ) NO_2^-

3- يتم الكشف عن وجود الشقوق الحمضية التالية بإضافة حمض الهيدروكلوريك إلى أملاحها الصلبة عدا :

( ) CO_3^{2-} ( ) HCO_3^-

( ) Cl^- ( ) NO_2^-

4- يتم الكشف عن وجود الأنيونات التالية في محاليلها المائية بإضافة محلول كلوريد الباريوم :

( ) SO_4^{2-} ، PO_4^{3-} ( ) HCO_3^- ، CO_3^{2-}

( ) SO_3^{2-} ، NO_3^- ( ) NO_2^- ، I^-

5- جميع مايلي من الأسس العلمية للكشف عن الشقوق القاعدية للأملاح عدا واحداً هو :

( ) إذابة الملح الصلب في مذيب مناسب .

( ) أن يتم الكشف عن كاتيونات المجموعات المختلفة بتسلسل تلك المجموعات .

( ) أن يتم الكشف عن الكاتيونات والملح على الحالة الصلبة .

( ) تُرسب الكاتيونات من محاليل أملاحها بإستخدام كواشف معينة لكل مجموعة .

6- إذا أضيف محلول كلوريد الأمونيوم ثم محلول الأمونيا ثم أمرّغاز H_2S في محلول يحتوي على الكاتيونات التالية :

(Cu^{2+} ، Fe^{2+} ، Ni^{2+} ، Ca^{2+}) بتركيز متساوٍ فإن الكاتيون الذي لايترسب هو :

( ) Cu^{2+} ( ) Ca^{2+} ( ) Ni^{2+} ( ) Fe^{2+}

7- الكاتيون الذي يمكن ترسيبه من محلوله على صورة كبريتيد في وسط حمضي :

( ) Fe^{2+} ( ) Cd^{2+} ( ) Ni^{2+} ( ) Zn^{2+}

8- الكاتيون الذي يمكن ترسيبه من محلوله على هيئة كلوريد هو :

( ) Zn^{2+} ( ) Cu^{2+} ( ) Pb^{2+} ( ) Al^{3+}

9- أضيف محلول كلوريد الأمونيوم إلى محلول ملح ثم أضيف إليه محلول الأمونيا حتى أصبح المحلول قلوياً ثم أمرّ فيه غاز كبريتيد الهيدروجين فتكون راسب هو :

( ) K_2S ( ) ZnS

( ) CaS ( ) Na_2S

10- الكاتيون الذي يمكن ترسيبه من محلوله على هيئة هيدروكسيد بإضافة كلوريد الأمونيوم ومحلول الأمونيا إلى محلول ملحه هو :

( ) Ni^{2+} ( ) Al^{3+}

( ) Zn^{2+} ( ) K^{+}

11- أحد الكاتيونات التالية ليس له كاشف معين وهو :

( ) Ag^{+} ( ) Fe^{3+}

( ) Pb^{2+} ( ) Na^{+}

12- جميع مايلي من مميزات طرق المعايرة عدا واحدة هي :

( ) تعطي نتائج دقيقة يمكن الإعتماد عليها ( ) يمكن إجراؤها بسهولة

( ) تحتاج إلى أجهزة بسيطة ( ) تحتاج لزمن طويل عند إجرائها

13- جميع الشروط التالية يجب توفرها في المادة القياسية الأولية عدا واحدا هو:

( ) لاتتغير كتلتها أثناء الوزن ( ) يسهل الحصول عليها نقية

( ) تذوب بسهولة في الماء ( ) تكون كتلتها المكافئة صغيرة

14- عند تخفيف (100 mL) من محلول حمض تركيزه (0.1 M) حتى أصبح تركيزه (0.01 M) فإن حجم الحمض الناتج بعد التخفيف يساوي :

( ) 1 لتر ( ) 2 لتر

( ) 0.5 لتر ( ) 0.1 لتر

15- إذا علمت أن ($KHCO_3$ = 100) فإن المحلول الذي حجمه (120 mL) ويحتوي على (2.16) جرام من كربونات البوتاسيوم الهيدروجينية يكون تركيزه يساوي :

( ) 0.18 M ( ) 0.12 M

( ) 0.02 M ( ) 1.2 M

16- أضيف (200 mL) من محلول حمض ما تركيزه (0.2 N) إلى ماء مقطر حتى أصبح حجم المحلول الناتج (500 mL) فيكون تركيز محلول الحمض الناتج يساوي :

( ) 0.4 N ( ) 0.08 N ( ) 0.2 N ( ) 0.16 N

17- حجم حمض الكبريتيك (0.1 M) اللازم إضافته ليتفاعل تماماً مع (4) جرام من الصودا الكاوية النقية (NaOH = 40) يساوي :

( ) ¼ لتر ( ) ½ لتر

( ) 1 لتر ( ) 2 لتر

18- عدد مكافئات حمض الكبريتيك (H_2SO_4 = 98) في محلوله الذي حجمه (100 mL) وتركيزه (4.9) جم/لتر والذي يتفاعل تماماً مع قاعدة هو :

( ) 0.05 مكافئ ( ) 10 مكافئ ( ) 0.1 مكافئ ( ) 0.01 مكافئ

19- عدد المكافئات الموجودة في محلول حمض الأسيتيك حجمه (200 mL) وتركيزه (0.5 M) تساوي عدد المكافئات الموجودة في كتلة من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH = 40) تساوي :

( ) 40 جرام ( ) 8 جرام ( ) 4 جرام ( ) 0.4 جرام

20- حجم حمض الفوسفوريك (H_3PO_4) الذي تركيزه (0.1 M) اللازم لكي يتعادل تماماً مع (12) جرام من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH = 40) يساوي :

( ) 0.25 L ( ) 0.5 L

( ) 1 L ( ) 2 L

21- ينتج ملح صيغته الكيميائية ($NaHSO_4$) عند تفاعل محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) حجمه (100 mL) وتركيزه (0.1 M) مع حمض الكبريتيك (H_2SO_4) حجمه (100 mL) وتركيزه يساوي :

( ) 0.2 M ( ) 0.1 M

( ) 10 M ( ) 0.4 M

22- عند خلط (600 mL) من محلول (NaOH) تركيزه (0.1 M) مع (400 mL) من محلول حمض (HCl) تركيزه (0.3 M) فإن المحلول الناتج يكون :

( ) قلوياً ( ) حمضياً

( ) متعادلاً ( ) لاشئ مما سبق

23- حجم محلول حمض الهيدروكلوريك الذي تركيزه (0.4 M) اللازم إضافته إلى (200 mL) من محلول لنفس الحمض الذي تركيزه (0.2 M) ليكون تركيز المحلول الناتج (0.3 N) يساوي :

( ) 0.2 L ( ) 0.1 L ( ) 0.25 L ( ) 0.4 L

24- الكتلة المكافئة لكربونات الصوديوم (Na_2CO_3 = 106) عند معايرة محلولها مع محلول حمض الهيدروكلوريك بإستخدام دليل الفينولفثالين تساوي :

( ) 212 جرام ( ) 106 جرام

( ) 53 جرام ( ) 10.6 جرام

25- أضيف (200 mL) من حمض الهيدرويوديك (HI) تركيزه (0.1 M) إلى (100 mL) من محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) تركيزه (0.1 M) . فيكون تركيز الحمض المتبقي يساوي :

( ) 0.2 M ( ) 0.33 M ( ) 0.033 M ( ) 0.1 M

26- إذا تفاعل أكسيد الكالسيوم (CaO = 56) مع حمض الكبريتيك طبقاً للمعادلة التالية :

$$CaO + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + 2H_2O$$

فإن الكتلة المكافئة الجرامية لأكسيد الكالسيوم تساوي :

( ) **56** جرام ( ) **112** جرام ( ) **28** جرام ( ) **14** جرام

27- عند إضافة (50 mL) من حمض الفوسفوريك (H_3PO_4) تركيزه (0.1 M) إلى (150 mL) من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه (0.1 M) فإن المواد الناتجة هي :

( ) $Na_3PO_4 + 3H_2O$ ( ) $Na_2HPO_4 + 2H_2O$

( ) $NaH_2PO_4 + H_2O$ ( ) Na_3PO_4 فقط .

28- يمكن الحصول على محلول قيمة (pH له = 7) وذلك عند خلط كميات متكافئة من المحاليل التالية :

( ) حمض الهيدروكلوريك ومحلول الأمونيا . ( ) حمض الأسيتيك وهيدروكسيد الصوديوم

( ) حمض الهيدروكلوريك وهيدروكسيد الصوديوم ( ) حمض الفورميك وهيدروكسيد البوتاسيوم

29- عند إستخدام دليل الميثيل البرتقالي في عملية معايرة حمض الهيدروكلوريك مع كربونات الصوديوم تكون الكتلة المكافئة لكربونات الصوديوم تساوي :

( ) نصف الكتلة الصيغية ( ) مثلي الكتلة الصيغية

( ) الكتلة الصيغية ( ) ثلاثة أمثال الكتلة الصيغية

30- يمكن تحضير ملح أكسالات الصوديوم الهيدروجينية ($NaHC_2O_4$) من تفاعل (100 mL) محلول (NaOH) تركيزه (0.2 M) مع حمض الأكساليك الذي تركيزه (0.1 M) وحجمه يساوي :

( ) **100 mL** ( ) **200 mL**

( ) **50 mL** ( ) **300 mL**

31- في التفاعل التالي : $Ca(OH)_2 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + 2H_2O$

إذا كانت الكتلة الجزيئية لحمض (HCl) تساوي (36.5) جرام فإن الكتلة المكافئة للحمض تساوي :

( ) **73** جرام ( ) **36.5** جرام

( ) **146** جرام ( ) **18.25** جرام

32- كتلة حمض الأسيتيك النقي التي توجد في (250 mL) من محلوله الذي كثافته (1.05 g / mL) ونسبة الحمض الخالص فيه (4 %) كتلياً تساوي :

( ) **21** جرام ( ) **2.1** جرام ( ) **10.5** جرام ( ) **1.05** جرام

33- حجم محلول حمض الكبريتيك الذي تركيزه (0.25 M) اللازم للتفاعل تماماً مع (7) جراما من هيدروكسيد البوتاسيوم النقي (KOH = 56) يساوي :

( ) **800 mL** ( ) **500 mL** ( ) **600 mL** ( ) **250 mL**

34- عند تخفيف (100 mL) من محلول عياري لحمض بالماء المقطر حتى أصبح حجمه لتراً فإن عيارية المحلول الناتج تصبح :

( ) **0.5 N** ( ) **0.2 N** ( ) **0.3 N** ( ) **0.1 N**

35- كتلة الحمض أحادي القاعدية (كتلة المول منه تساوي 63 جرام) اللازمة للتفاعل تماماً مع لتر واحد من محلول (0.1 N) لقلوي تساوي :

( ) **0.063** جرام ( ) **6.3** جرام ( ) **0.63** جرام ( ) **63** جرام

36- المحلول الناتج عن إضافة (0.5 L) من محلول حمض (HCl) تركيزه (0.4 M) إلى حجم مماثل من محلول (KOH) تركيزه (0.2 M) يكون :

( ) حمضياً وتركيزه **0.2 M** ( ) حمضياً وتركيزه **0.1 M**

( ) قلوياً وتركيزه **0.2 M** ( ) قلوياً وتركيزه **0.1 M**

37- عيارية المحلول الناتج من خلط (250 mL) من محلول NaOH تركيزه (0.6 M) مع (750 mL) من محلول القلوي نفسه تركيزه (0.2 M) تساوي :

( ) **0.2 N** ( ) **0.3 N** ( ) **0.6 N** ( ) **1 N**

38- أضيفت (200 mL) من حمض الهيدروكلوريك (0.2 M) إلى (100 mL) من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم (0.1 M) ، فيكون عدد مكافئات الحمض الزائدة في المحلول تساوي :

( ) 0.05 مكافئ ( ) 0.04 مكافئ

( ) 0.03 مكافئ ( ) 0.1 مكافئ

39- أضيف (100 mL) من حمض الهيدروكلوريك تركيزه (0.5 M) إلى (4) جرام من كربونات الكالسيوم وتم التفاعل حتى مرحلة تصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون فتكون كتلة كربونات الكالسيوم المتبقية دون تفاعل تساوي : ($CaCO_3$ = 100)

( ) 0.5 جرام ( ) 1 جرام

( ) 1.5 جرام ( ) 2 جرام

40- دليل حمضي ثابت التأين له ($Kin = 1 \times 10^{-9}$) ، لون الدليل غير المتأين هو الأصفر ولون أيوناته هو الأزرق ، أضيفت كمية من الماء المقطر إلى محلول الدليل ، فإن المحلول يتلون باللون :

( ) الأصفر ( ) الأزرق ( ) الأخضر ( ) البنفسجي

41- إذا كانت قيمة pK_{In} لدليل حمض تساوي (3.5) ولون حالته الحمضية أحمر ولون حالته القاعدية أصفروضعت بضع قطرات منه في محلول سيانيد البوتاسيوم (KCN) فإن المحلول يصبح :

( ) أحمر اللون ( ) عديم اللون

( ) برتقالي اللون ( ) أصفر اللون

42- يظهر اللون الوسطي للدليل الحمضي (HIn) عندما يكون :

( ) $[In^-]$ يساوي [HIn] ( ) $[In^-]$ أكبر من [HIn]

( ) $[In^-]$ أقل من [HIn] ( ) pH للمحلول تساوي 7

43- دراسة منحنيات المعايرة تساعدنا على جميع مايلي عدا واحدة هي :

( ) التنبؤ بدقة ووضوح بنقطة إنتهاء المعايرة ( ) إختيار الدليل المناسب للمعايرة

( ) معرفة نوع الدليل إن كان حمضاً أم قاعدة ( ) التحقق من إمكانية إجراء المعايرة

44- الدليل المناسب لمعايرة محلول حمض الأسيتيك (0.1 N) مع محلول (0.1 N) من هيدروكسيد الصوديوم هو :

( ) الميثيل البرتقالي ( ) عباد الشمس

( ) الفينولفثالين ( ) الميثيل الأحمر

45- جميع العبارات التالية من متطلبات عمل الدليل عدا عبارة واحدة وهي :

( ) أن يكون التغير في قيمة **pH** للمحلول عند نقطة التكافؤ منطبقاً على مدى الدليل .

( ) أن يكون مدى الدليل كبيرا حتى يحدث له تغير مفاجئ في لونه عند إضافة كميات كبيرة من المحلول القياسي .

( ) يجب أخذ أقل كمية ممكنة من الدليل وأن تكون الكمية بقدر متساو عند تكرار المعايرة .

( ) لابد من وجود حالة واحدة على الأقل للدليل يكون لها لون واضح ومرئي في المحلول .

46- عند معايرة حمض ضعيف (في السحاحة) وقاعدة قوية (في الدورق المخروطي) واستخدام دليل الميثيل البرتقالي مداه (3.1 – 4.4) فإن الدليل يتغير لونه :

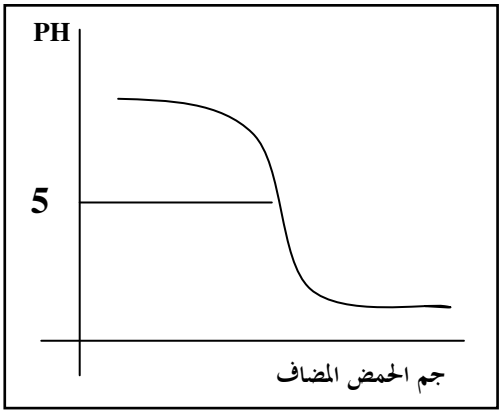
( ) عند نقطة التكافؤ ( ) قبل نقطة التكافؤ

( ) بعد نقطة التكافؤ ( ) قبل وبعد نقطة التكافؤ

47- دليل حمضي HIn ثابت التأين (KIn) له يساوي (1×10^{-5}) ، عند إستخدامه في عملية معايرة يظهر لون الأيون (In^-) عندما تكون قيمة (pH) للمحلول الناتج تساوي :

( ) 3 ( ) 5 ( ) 4 ( ) 6

48- يُمثل المنحنى التالي المبين بالرسم منحنى معايرة (100 ML) من محلول (0.1 N) من حمض :



( ) HCl مع محلول 0.1 N من NaOH .

( ) HCl مع محلول 0.1 N من KOH .

( ) CH_3COOH مع محلول 0.1 N من NaOH .

( ) HCl مع محلول 0.1 N من محلول NH_3 .

49- وضع (100 mL) من حمض (HA) تركيزه (0.1) N في دورق مخروطي مناسب وتمت معايرته باضافة محلول قلوي (BOH) (0.1) N والجدول التالي يوضح قيمة pH للمحلول عند كل إضافة للقلوى

حجم القلوى المضاف	0	60	99.95	100	100.05
pH للمحلول في الدورق	1	1.9	4.5	7	9.4

نستنتج مما سبق أن :

( ) حمض HA ضعيف ، BOH قاعدة قوية ( ) حمض HA قوي ، BOH قاعدة ضعيفة

( ) حمض HA ضعيف ، BOH قاعدة ضعيفة ( ) حمض HA قوي ، BOH قاعدة قوية

السؤال الرابع : **أكتب كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة الخطأ فى كل مما يلى :**

1- تعتمد التجارب التي تُستخدم في الكشف عن الشقوق الحمضية لمجموعة حمض الكبريتيك المركز على تصاعد غاز له رائحة أو صفات مميزة . (----------)

2- يجب عند إجراء الكشف عن كاتيونات المجموعة السادسة أن يكون الملح صلب . (----------)

3- إمرار غاز كبريتيد الهيدروجين في محلول محمض بحمض الهيدروكلوريك ويحتوي على نيترات الخارصين ونيترات النحاس II . يترسب كبريتيد النحاس II ولا يترسب كبريتيد الخارصين . (----------)

4- أضيف محلول كلوريد الأمونيوم ومحلول الأمونيا إلى محلول مائي يحتوي على كاتيونات (Zn^{2+} ، Fe^{3+}) فترسب هيدروكسيد الخارصين $Zn(OH)_2$ ولم يترسب هيدروكسيد الحديد III $Fe(OH)_3$.
(----------)

5- أضيف محلول كلوريد الأمونيوم ثم محلول الأمونيا إلى محلول مائي يحتوي على الكاتيونات (Ni^{2+} ، Al^{3+}) بتركيز متساوي فترسب هيدروكسيد النيكل $Ni(OH)_2$. (----------)

6- عند إمرار غاز H_2S في محلول يحتوي على كاتيوني Cd^{2+} ، Ni^{2+} متساويا التركيز وفي وجود محلولي كلوريد الأمونيوم ومحلول الأمونيا يترسب كبريتيد النيكل NiS فقط . (----------)

7- تعتبر كربونات الصوديوم مادة قياسية أولية . (----------)

8- الصودا الكاوية من المواد التي يمكن إعتبارها مادة قياسية أولية . (----------)

9- محلول لكربونات الصوديوم حجمه (500 mL) وتركيزه (0.1 M) ، سُخن المحلول فتبخر منه (300 mL) من الماء فيكون تركيز المحلول الناتج (0.25 M) . (----------)

10- اذا خُفف (100) سم^3 من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم بالماء المقطر حتى أصبح حجمه (200 mL) فإن تركيز المحلول يقل إلى النصف . (----------)

11- خُفف محلول من حمض الهيدروبروميك (HBr) حجمه (200 mL) وتركيزه (0.25 N)حتى أصبح تركيزه (0.125 N) فيكون حجم الماء المضاف (400 mL) . (----------)

12- محلول يحتوي نصف اللتر منه على نصف الكتلة المكافئة من المادة المذابة يكون تركيزه (1) عياري . (----------)

13- عدد مكافئات محلول من حمض النيتريك (HNO_3) حجمه (100 mL) وتركيزه (0.1 M) يساوي (0.1) مكافئ . (----------)

14- تركيز المحلول بالمول / لتر (M) يمكن أن يكون أكبر من تركيز نفس المحلول بالعيارية (N) . (----------)

15- من متطلبات عمل الدليل ، أن يكون مدى الدليل صغيراً حتى يحدث له تغير مفاجئ لونه عند إضافة كميات صغيرة جداً من المحلول القياسي . (----------)

16- محلول حمض كبريتيك تركيزه (0.2 M) فإذا إستخدم طبقاً للتفاعل التالي :

$$H_2SO_4 + 2OH^- \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H_2O$$

فإن تركيزه بالعيارية يساوي (0.2 N) . (----------)

17- تختلف قيمة الكتلة المكافئة الجرامية لحمض الهيدروكلوريك من تفاعل لآخر عن قيمة الكتلة الجزيئية الجرامية له لإختلاف عدد التكافؤ للحمض . (----------)

18- يوجد لحمض الأسيتيك CH_3COOH أكثر من كتلة مكافئة في عمليات المعايرة . (----------)

19- في التفاعل التالي : $Ca(OH)_2 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + 2H_2O$

تكون الكتلة المكافئة لحمض الهيدروكلوريك ضعف كتلته الجزيئية . (----------)

20- أذيبت (0.4) جرام من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH = 40) في (100 mL) من حمض (HCl) تركيزه (0.1 M) فإن المحلول الناتج يكون حمضياً . (----------)

21- إذا تعادلت (5.6) جرام من قلوي (BOH) مع لتر من حمض الهيدروكلوريك الذي تركيزه (0.1 M) فإن الكتلة المكافئة الجرامية للقلوي تساوي (56) جرام . (----------)

22- حجم محلول هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$ الذي تركيزه (0.1 M) اللازم لمعادلة (50 mL) من حمض الهيدروكلوريك (HCl) تركيزه (0.6 N) حتى تمام التعادل يساوي (250 mL) .
(----------)

23- محلول كربونات البوتاسيوم (K_2CO_3) الذي تركيزه (0.1 M) ، يمكن في عمليات المعايرة أن يكون تركيزه بالعيارية (0.1 N أو 0.2 N) . (----------)

24- إذا لزم (100 mL) من محلول حمض (H_3PO_4) الذي تركيزه (0.1 M) للتفاعل مع (100 mL) من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم الذي تركيزه (0.1 M) فإن ناتج التفاعل هو ($K_3PO_4 + 3H_2O$) .
(----------)

26- عند معايرة محلولين مختلفى التركيز من (NaOH ، HCl) فعند الوصول إلى نقطة التكافؤ يكون حجم المحلول ذى التركيز الأكبر أقل من حجم المحلول ذى التركيز الأقل . (----------)

27- إذا تفاعل (10 mL) من حمض الهيدروكلوريك العيارى مع (10 mL) من محلول هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$ تركيزه (1 M) يتكون الماء وملح صيغته ($BaCl_2$) . (----------)

28- عند معايرة حمض الهيدروكلوريك مع محلول الأمونيا تكون قيمة الأس الهيدروجيني pH للمحلول عند نقطة التكافؤ أقل من (7) . (----------)

29- كل الأدلة تصلح لمعايرة حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الصوديوم . (----------)

30- عند معايرة حمض الهيدروكلوريك مع محلول كربونات الصوديوم بإستخدام دليل الفينولفثالين يحدث التفاعل التالي : $CO_3^{2-} + H^+ \longrightarrow HCO_3^-$
ويكون ناتج التفاعل هو كربونات الصوديوم الهيدروجينية . (----------)

31- عند معايرة محلول حمض الأسيتيك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم يمكن إستخدام دليل الميثيل البرتقالي للإستدلال على نقطة إنتهاء المعايرة . (----------)

32- يمكن التمييز عملياً بين محلولين لهما نفس التركيز من حمض HCl ، حمض CH_3COOH بإستخدام دليل الفينولفثالين (مداه 8.3 – 10) . (----------)

33- الدليل المناسب لمعايرة ما ، هو ذلك الدليل الذي ينحصر مداه ضمن حدود التغير المفاجئفي قيمة pH حول نقطة التكافؤ لتلك المعايرة . (----------)

34- يمكن إستخدام دليل حمضي له KIn تساوي (1×10^{-9}) لمعايرة محلول لحمض الأسيتيك تركيزه (0.1 M) تقريباً مع محلول (NaOH) تركيزه (0.1 M) . (----------)

35- قيمة الأس الهيدروجيني pH التي يظهر عندها لون الحالة الحمضية أو لون الحالة القاعدية للدليل لاتعتمد على نوعه ، سواء كان حمضاً أم قاعدة وإنما تعتمد على قيمة ثابت التأين للدليل KIn .
(----------)

36- عند معايرة محلولي حمض وقاعدة تكون قيمة الأس الهيدروجيني pH للمحلول عند نقطة التكافؤ تساوي (7) وذلك لجميع أنواع معايرات التعادل . (----------)

37- عند إضافة قطرات من دليل الميثيل الأحمر مداه (4.2–6.1) إلى الماء المقطر النقي فإن المحلول يتلون باللون البرتقالي . (----------)

السؤال الخامس : علل لكل مما يلي :

1- يجب عند ترسيب كاتيونات فلزات المجموعة الثانية في صورة كبريتيد أن يكون الوسط حمضياً وذلك بإضافة حمض الهيدروكلوريك إلى محلول الملح قبل إمرار غاز H_2S .

2- عند ترسيب كاتيونات فلزات المجموعة الثالثة على هيئة هيدروكسيد يضاف إلى محلول الملح محلول كلوريد الأمونيوم ثم محلول الأمونيا إلى أن يصبح المحلول قلوياً .

3- عند ترسيب كاتيونات فلزات المجموعة الرابعة على هيئة كبريتيد يجب أن يكون الوسط قلوياً وذلك بإضافة محلول كلوريد الأمونيوم ومحلول الأمونيا قبل إمرار غاز H_2S .

4- كربونات الصوديوم تصلح كمادة قياسية أولية يمكن تحضير محاليل قياسية منها بمجرد الوزن والذوبان

5- لا تعتبر المواد التالية مواد قياسية أولية : هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ ، كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ ، حمض الهيدروكلوريك HCl ، حمض الكبريتيك H_2SO_4 ، محلول الأمونيا .

6- لحمض الأسيتيك CH_3COOH كتلة مكافئة واحدة في عمليات التعادل بينما لحمض الفوسفوريك H_3PO_4 أكثر من كتلة مكافئة .

7- التركيز بالمول/لتر لحمض الهيدروكلوريك يساوي تركيزه بالعيارية .

8- يستخدم دليل الميثيل البرتقالي عند معايرة حمض الهيدروكلوريك مع محلول الأمونيا .

9- يجب أن يكون مدى الدليل المستخدم في عمليات المعايرة صغير .

10- يظهر لون الدليل الحمضي HIn بلون الحالة الحمضية عند وضعه في الوسط الحمضي بالنسبة للدليل

11- يظهر الدليل باللون الوسطي عند وضعه في محلول له pH يساوي pKIn للدليل .

12- عند معايرة حمض الكبريتيك مع هيدروكسيد البوتاسيوم حتى تمام التفاعل فإن النقطة التي نحصل عليها تكون نقطة تعادل .

السؤال الخامس : أجب عن الأسئلة التالية :

1- محلول مائي مكوناته هي نيترات النحاس II ونيترات الرصاص II . والمطلوب :

على ضوء دراستك للكشف عن الشقوق القاعدية للأملاح أكتب الخطوات التي يمكن أن تتبعها لترسيب وفصل كاتيونات النحاس II وكاتيونات الرصاص II كل على حده من المحلول .

==========

2- لديك محلول يحتوي على كل من (Cu^{2+} ، Zn^{2+} ، Na^{+}) بتراكيز متساوية . ماالذي يحدث للأيونات السابقة عند إضافة محلول كلوريد الأمونيوم ثم محلول الأمونيا إلى المحلول ثم إمرار غاز كبريتيد الهيدروجين فيه ؟ ماتفسيرك لما حدث ؟

==========

3- لديك محلول يحتوي على كاتيونات (Al^{3+} ، Na^{+}) والمطلوب :

أ- شرح طريقة ترسيب وفصل كاتيونات الألومنيوم من المحلول .

ب- كيفية الكشف عن كاتيونات الصوديوم بعد تبخير المحلول حتى الجفاف .

==========

4- لديك ثلاث أنابيب إختبار كل منها به مخلوط من محلولي مادتين . الأنبوبة الأولى بها نيترات الرصاص II ونيترات النحاس II ، والثانية بها كبريتات النحاس II وكبريتات الخارصين ، والثالثة بها كلوريد الألومنيوم وكلوريد الكالسيوم . المطلوب الإجابة عما يلي :

أ- كيف ترسب كاتيونات الرصاص II فقط من المحلول في الأنبوبة الأولى ؟

ب- ماذا يحدث عند إمرار تيار مستمر من غاز كبريتيد الهيدروجين في المحلول بالأنبوبة الثانية ؟

ج- ماإسم الراسب المتكون وصيغته الكيميائية عند إضافة محلول كلوريد الأمونيوم ثم محلول الأمونيا إلى محتويات الأنبوبة الثالثة ؟

==========

5- كيف يمكنك عملياً تحضير محلول من كربونات الصوديوم (Na_2CO_3) حجمه (500 mL) ، وتركيزه (0.05 M) . إذا علمت أن (Na = 23 ، C = 12 ، O = 16)

6- أذيب (3) جرام من كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) غير النقية في (100 mL) من حمض الهيدروكلوريك الذي تركيزه (0.5 M) طبقاً للتفاعل التالي :

$$CO_3^{2-} + 2H^+ \longrightarrow CO_2 + H_2O$$

وبعد إنتهاء التفاعل وجد أنه يلزم إضافة (100 mL) من محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) تركيزه (0.1 M) للوصول لنقطة التكافؤ . والمطلوب : حساب درجة نقاء كربوناتالكالسيوم علماً بأن (Ca = 40 ، C = 12 ، O = 16)

==========

7- تحتوي (100 mL) من محلول حمض أحادي البروتون على (1.5) جرام من الحمض النقي ، وعند معايرة هذا المحلول مع محلول هيدروكسيد الصوديوم الذي تركيزه (0.2 M) وجد أن (20 mL) من محلول الحمض تتفاعل تماماً مع (25 mL) من محلول القلوي (NaOH) . إحسب الكتلة الجزيئية للحمض .

==========

8- أُضيف (32 mL) من حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى (5) جرام من كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) وبعد تمام التفاعل تبقى (1.8) جرام من كربونات الكالسيوم دون تفاعل . فإذا علمت أن (Ca = 40 ، O = 16 ، C = 12 ، H = 1 ، Cl = 35.5) أجب عن مايلي :

(أ) احسب عيارية حمض الهيدروكلوريك المستخدم في التفاعل .

(ب) حجم حمض الهيدروكلوريك الذي تركيزه (0.25 N) اللازم لإتمام التفاعل مع ماتبقى من ملح كربونات الكالسيوم دون تفاعل .

==========

9- أضيف (200 mL) من محلول حمض الهيدروكلوريك (HCl = 36.5) تركيزه (0.5 N) إلى (3) جرام من كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$ = 100) والمطلوب :

(أ) حساب عيارية محلول الحمض المتبقي دون تفاعل .

(ب) حساب كتلة الحمض المتبقي في المحلول .

==========

10- زجاجة بها محلول كُتب عليها (هيدروكسيد بوتاسيوم KOH تركيزه 0.375 M) و المطلوب :

(أ) حساب كتلة هيدروكسيد البوتاسيوم في كل مليلتر من المحلول . (K = 39 ، O = 16 ، H = 1)

(ب) حساب حجم المحلول الذي يحتوي على 0.1 مول من KOH .

(ج) حساب عدد مولات KOH الموجودة في (45 mL) من هذا المحلول .

11- محلول لحمض الهيدروكلوريك تركيزه (0.2 M) وحجمه (250 mL) أضيف إليه (1.5) جرام من فلز كتلته المكافئة تساوي (12) . والمطلوب حساب كل مما يلي :

أ – كتلة الفلز المتبقية دون تفاعل .

ب – حجم حمض الهيدروكلوريك تركيزه (0.1 M) اللازم إضافته للمحلول الناتج لإتمام التفاعل .

==========

12- محلول لحمض الهيدروكلوريك وجد أن كل (6 mL) منه تكافئ (0.09) جرام من كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$ = 100) . أذيب في (48 mL) من محلول هذا الحمض عينة غير نقية من أكسيد المغنسيوم (MgO = 40) كتلتها (0.3) جرام ، ولإتمام التعادل أضيف (2.4 mL) من محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه (0.4 N) . والمطلوب :

(أ) حساب كتلة أكسيد المغنسيوم النقية .

(ب) النسبة المئوية لأكسيد المغنسيوم في العينة .

==========

13- إحسب حجم الماء اللازم إضافته لتخفيف محلول من حمض الكبريتيك (H_2SO_4) حجمه (250 mL) وتركيزه (1.4 M) للحصول على محلول . بحيث (25 mL) من المحلول الناتج تتعادل تماماً مع (15 mL) من محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) تركيزه (0.75 M) .

==========

14- كمية من محلول حمض الهيدروكلوريك (HCl) حجمها (10 mL) . خُففت بالماء حتى أصبح حجمها (50 mL) ، فإذا تعادلت (5 mL) من هذا المحلول مع (41 mL)من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم تركيزه (0.255 N) . إحسب تركيز حمض الهيدروكلوريك في المحلول الأصلي قبل التخفيف .

==========

15- أُضيف (350 mL) من محلول (NaOH) تركيزه (0.2 N) إلى (150 mL) من محلول حمض الهيدروكلوريك (HCl) تركيزه (0.5 N) . والمطلوب :

(أ) بين بالحساب هل المحلول الناتج حمض أم قلوي أم متعادل .

(ب) إذا كان المحلول غير متعادل ، إحسب تركيز الحمض أو القلوي المتبقي في المحلول بالمول/لتر

16- عينة من أكسيد الخارصين التجاري (ZnO) كتلتها (0.5) جرام تفاعلت تماماً مع (100 mL) من حمض الهيدروكلوريك (HCl) تركيزه (0.1 M). إحسب كتلة الشوائب في هذه العينة تبعاً للتفاعل :

$$ZnO + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2O$$

(Zn = 65.5 ، H = 1 ، O = 16 ، Cl = 35.5)

==========

17- أذيبت عينة غير نقية من الصودا الكاوية (NaOH = 40) كتلتها (5) جرامات في محلول من هيدروكسيد الصوديوم حجمه (500 mL) وتركيزه (0.1 M). فإذا تعادلت (25 mL) من المحلول الناتج تماماً مع (20 mL) من محلول حمض الكبريتيك الذي تركيز (0.2 M). إحسب درجة نقاء عينة الصودا الكاوية التي أذيبت في المحلول . (بإفتراض أن حجم المحلول لم يتغير) .

==========

18- أُذيب (7.15) جرام من كربونات الصوديوم (Na_2CO_3) المحتوية على شوائب في الماء وأُكمل المحلول بالماء المقطر حتى أصبح حجمه لتراً واحداً . وعند معايرة هذا المحلول مع حمض الهيدروكلوريك . وجد أن (25 mL) من المحلول تتعادل مع (5 mL) من محلول الحمض الذي تركيزه (0.25 M) طبقاً للمعادلة :

$$CO_3^{2-} + 2H^+ \longrightarrow CO_2 + H_2O$$ **و المطلوب :**

(أ) حساب النسبة المئوية لكربونات الصوديوم النقية في هذه العينة .

علماً بأن (Na = 23 ، C = 12 ، O = 16)

(ب) ماهو الدليل المستخدم في هذه الحالة من المعايرة ؟

==========

19- تمت معايرة محلول لحمض أحادي البروتون (HA) بمحلول كربونات الصوديوم (0.1 M) بإستخدام دليل الميثيل البرتقالي فوجد أن (40 mL) من محلول الحمض المخفف تتفاعل مع (10 mL) من محلول كربونات الصوديوم . المطلوب :

(أ) احسب تركيز محلول الحمض بالمول / لتر .

(ب) إذا كان الحمض المتفاعل هو حمض HCl ، اكتب معادلة التفاعل الذي حدث أثناء عملية المعايرة السابقة .

==========

20- حمض كتلته الجزيئية (128 جم/مول) ، أُذيب (1.6) جرام منه في الماء وأكمل المحلول إلى (250 mL) فإذا تعادل (25 mL) منه مع (25 mL) من محلول (KOH) تركيزه (0.1 N) . والمطلوب حساب :

(أ) تركيز محلول الحمض بالعيارية .

(ب) الكتلة المكافئة للحمض . (ج) قاعدية الحمض .

21- أُضيف (100 mL) من محلول حمض النيتريك تركيزه (0.4 N) إلى (100 mL) من محلول لنفس الحمض تركيزه (0.6 N) ، ولمعادلة المحلول الناتج لزم إذابة (5) جرام من الصودا الكاوية غير النقية فيه (NaOH = 40) . والمطلوب حساب :

(أ) عيارية محلول حمض النيتريك الناتج من خلط محلولي الحمض .

(ب) كتلة الصودا الكاوية النقية .

(ج) درجة نقاء الصودا الكاوية .

==========

22- أُذيب (5.6) جرام من البوتاسا الكاوية غير النقية في (200 mL) من حمض الكبريتيك تركيزه (0.2 M) للوصول لنقطة التكافؤ حسب المعادلة التالية :

$$H_2SO_4 + KOH \longrightarrow KHSO_4 + H_2O$$

(أ) إحسب كتلة الشوائب (ب) النسبة المئوية للشوائب

(ج) درجة نقاء البوتاسا الكاوية (د) هل تعتبر نقطة التكافؤ تعادل ؟ ولماذا ؟

(K = 39 ، O = 16 ، H = 1)

==========

23- خُفف (100 mL) من حمض أحادي البروتون تركيزه (0.2 M) بالماء المقطر . فإذا تمت معايرة المحلول المخفف الناتج مع محلول لكربونات الصوديوم تركيزه (0.1 M) بإستخدام دليل الميثيل البرتقالي فوجد أن (40 mL) من محلول الحمض المخفف تتفاعل مع (10 mL) من محلول الكربونات احسب حجم الماء المقطر الذي استخدم في تخفيف الحمض . ($Na_2CO_3 = 106$ ، HCl = 36.5)

==========

24- سُخنت (4.2) جرام من كربونات الصوديوم الهيدروجينية حتى تحولت تماماً إلى كربونات الصوديوم طبقاً للتفاعل التالي :

$$2NaHCO_3 \xrightarrow{\triangle} Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$$

ثم أذيبت كربونات الصوديوم الناتجة في الماء المقطر وأُكمل حجم المحلول إلى (250 mL) المطلوب حساب :

(أ) تركيز المحلول الناتج بالمول / لتر .

(ب) حجم حمض الهيدروكلوريك 0.1 N اللازم لكي يتفاعل تماماً مع 25 سم^3 من محلول كربونات الصوديوم المُحضر ($NaHCO_3 = 84$ ، $Na_2CO_3 = 106$)

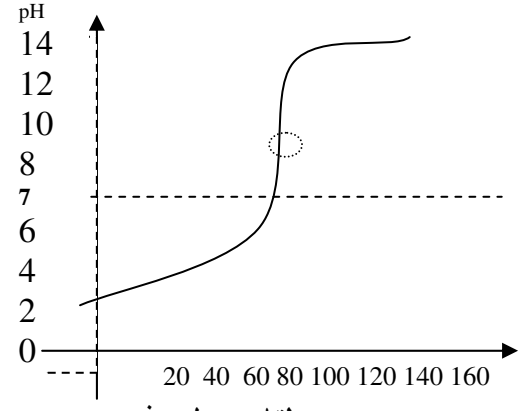
25- عينه من دواء تحتوي على فيتامين (C) (حمض أحادي البروتون $C_6 H_8 O_6$) كتلتها (2.5) جرام ، أُذيبت في الماء المقطر حتى أصبح حجم المحلول (250 mL) . تمت معايرة هذا المحلول مع هيدروكسيد الصوديوم (0.25 M) فوجد أن كل (100 mL) من هذا المحلول تتفاعل تماماً مع (20 mL) من محلول هيدروكسيد الصوديوم . والمطلوب :

(أ) حساب كتلة الشوائب في العينة . (C = 12 ، O = 16 ، H = 1)

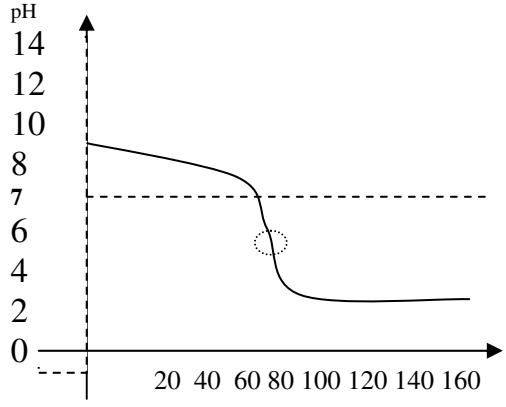
(ب) حساب النسبة المئوية لفيتامين (C) في العينة .

==========

26- يمثل المنحنيان التاليان معايرة $100Cm^3$ من محلول حمض أحادي القاعدية مع $100Cm^3$ من محلول قاعدة أحادية الحمضية متساويان في التركيز .



شكل (1)



شكل (2)

قارن بينهما كما هو مبين بالجدول التالي :

م	وجه المقارنة	شكل (1)	شكل (2)
1	قوة كل من الحمض والقاعدة المستخدمين في المعايرة		
2	قيمة الأس الهيدروجيني pH عند نقطة التكافؤ		
3	اسم احد الأدلة المناسبة		

السؤال السادس : ماالمقصود بكل من :

1- المحلول القياسي :

2- نقطة إنتهاء المعايرة :

3- عدد التكافؤ :

4- التركيز بالعيارية :

5- الكتلة المكافئة للحمض :

6- نقطة التكافؤ :

7- أدلة التعادل :

8- اللون الوسطي للدليل :

9- مدى الدليل :

11- المحلول العياري :