كلية العلوم

القسم : الكيمياء

السنة : الرابعة

اسئلة دوراات محلولة

تحليل الي١

A 2 Z LIBRARY

Facebook Group : A to Z مكتبة

كلية العلوم (فيزياء ، كيمياء ، رياضيات ،علم الحياة)

بمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app) على الرقم TEL: 0931497960

جامعة طرطوس
كلية العلوم – قسم الكيمياء

الاسم:
المدة: ساعتان

امتحان مقرر التحليل الآلي (1) لطلاب السنة الرابعة كيمياء للفصل الثاني
من العام الدراسي 2024-2025

السؤال الأول: أجب عن الأسئلة التالية: (35 درجة)

1- عرف الناقلية الكهربائية وماهي العوامل المؤثرة عليها؟ بين تأثير طبيعة الكهرليت وتركيزه عليها؟ بين تأثير لزوجة المحلول ودرجة الحرارة على الناقلية الكهربائية؟ (15 درجات)

2- قارن عن طريق الرسم منحني المعايرة الpH لمعايرة (حمض قوي مع أساس قوي، أساس قوي مع حمض قوي، حمض ضعيف مع أساس قوي، أساس ضعيف مع حمض قوي)؟ (8 درجات)

3- في المعايرة الكمونية لشوارد الحديد والسيريوم قارن عن طريق المعادلات الحاصلة قبل نقطة نهاية المعايرة وبعد نقطة المعايرة وعن طريق المنحنيات الحاصلة وذلك في الحالات التالية: (12 درجة)

- معايرة شوارد الحديد الثنائي مع السيريوم الرباعي
- معايرة شوارد السيريوم الرباعي مع الحديد الثنائي
- معايرة شوارد الحديد الثلاثي مع السيريوم الثلاثي
- معايرة شوارد السيريوم الثلاثي مع الحديد الثلاثي

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة التالية: (24 درجة)

1- قارن بين الشوارد الموجبة والسالبة من حيث علاقة نرنست وعلاقة E مع P_M^{+n} وعلاقة E مع P_X^{-n} ؟ (8 درجات)

2- وضح العوامل المؤثرة على التحليل الفولط أمبيرومتري؟ (8 درجات)

3- وضح كيف تجري المعايرة الكولونومترية؟ (4 درجات)

4- فسر لا يمكن استخدام تفاعلات الأكسدة والإرجاع عند المعايرة بالناقلية؟ (4 درجات)

السؤال الثالث: أجب عن الأسئلة التالية: (11 درجة)

1- صف العمود الكروماتوغرافي ؟ وماهي العوامل التي تؤثر على سرعة سريان الطور المتحرك؟ (6 درجات)

2- وضح كيف يتم استخدام الكروماتوغرافيا الورقية في التحليل الكيفي والكمي؟ (5 درجات)

مدرس المقرر
د. رزان خيريك

مكتبة A to Z

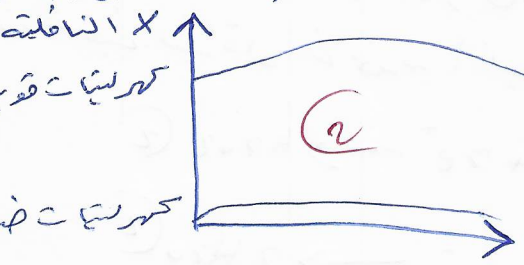
سلم تصحيح مادة التحليل الآلي 1/ لطلاب السنة الرابعة كيمياء للفصل الثاني
من العام الدراسي 2024-2025

السؤال الأول 35 درجة

1 الناقلية الكهربائية: هي قدرة المادة المذابة على نقل التيار الكهربائي تحت تأثير حقل كهربائي خارجي. (3) (15 درجة)

العوامل المؤثرة: ① طبيعة الكهرليت وتركيزه ② حجم الأيون ③ لزوجة المحلل ④ درجة الحرارة. (2)

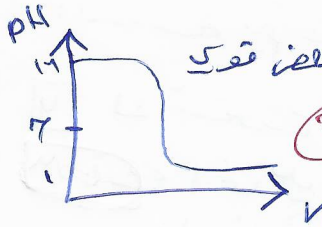
- طبيعة الكهرليت وتركيزه: الحالة الأولى: الكهرليتات القوية: تتفكك بشكل كامل في المحلول وبالتالي ناقليتها كبيرة. (تبدأ الناقلية مرتفعة تزداد بازدياد التركيز حتى تصل لمرحلة تبدأ الناقلية بالتناقص بسبب ظهور التأثيرات المتبادلة بين الشوارد بإعاقة حركة الشوارد في المحلل. (2)



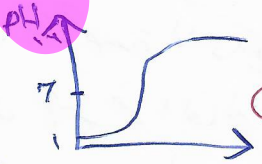
الكهرليتات الضعيفة: تتفكك جزئياً فناقليتها ضعيفة صغيرة جداً وبزيادة التركيز تضعف أكثر وذلك بسبب ظهور الإعاقة والتأثيرات المتبادلة بين الشوارد. (2)

- تأثير لزوجة المحلول: كلما زادت لزوجة الكهرليت تكون قدرة الشوارد على الحركة أقل وبالتالي قدرته على نقل التيار الكهربائي أقل. (2)
- تأثير درجة الحرارة: بازدياد درجة الحرارة يزداد تفكك المحلول وبالتالي يزداد عدد الشوارد وتزداد قدرتها على الحركة وبالتالي قدرته على نقل التيار الكهربائي (2)

2 (8 درجات)

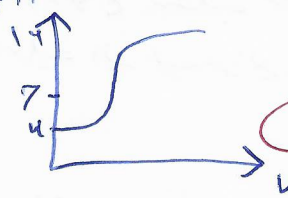


• أساس قوي مع حمض قوي (2)



• حمض قوي مع أساس قوي (2)

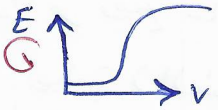
• أساس ضعيف مع حمض قوي (2)



• حمض ضعيف مع أساس قوي (2)

3 (12 درجة)

• معايرة شوارد الحديد الثنائي مع السيريوم الرباعي: (2)



قبل نقطة نهاية المعايرة: $Fe^{+2} \rightarrow Fe^{+3} + e^-$ (1)

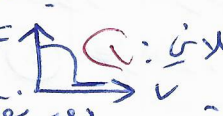
بعد نقطة نهاية المعايرة: $Ce^{+4} + e^- \rightarrow Ce^{+3}$ (1)

• معايرة شوارد السيريوم الرباعي مع الحديد الثنائي: (2)

قبل نقطة نهاية المعايرة: $e + Ce^{+4} \rightarrow Ce^{+3}$ (1)

بعد نقطة نهاية المعايرة: $Fe^{+2} \rightarrow Fe^{+3} + e$ (1)

• معايرة شوارد الحديد الثنائي مع السيريوم الثلاثي: (2)



قبل نقطة نهاية المعايرة: $e + Fe^{+3} \rightarrow Fe^{+2}$ (1)

بعد نقطة نهاية المعايرة: $Ce^{+3} \rightarrow Ce^{+4} + e$ (1)

• معايرة شوارد السيريوم الثلاثي مع الحديد الثنائي: (2)

قبل نقطة نهاية المعايرة: $Ce^{+3} \rightarrow Ce^{+4} + e$ (1)

بعد نقطة نهاية المعايرة: $e + Fe^{+3} \rightarrow Fe^{+2}$ (1)

السؤال الثاني — 24 درجة

1 الشوارد الموجبة: $E = E^\circ + \frac{0,059}{n} \log[M^{+n}]$ (2) $E = E^\circ - \frac{0,059}{n} P_{M^{+n}}$ (2) — 8 درجات

الشوارد السالبة: $E = E^\circ - \frac{0,059}{n} \log[X^{-n}]$ (2) $E = E^\circ + \frac{0,059}{n} P_{X^{-n}}$ (2)

2 العوامل المؤثرة على التحليل الفولطأميرمتري: — 8 درجات

① الكهرليت الداعم: لكي نتخلص من تيار الهجرة الغير مرغوب فيه نضيف إلى المحلول تركيز عالي من مادة خاملة مثل نترات البوتاسيوم حيث يتم هجرة هذه الشوارد المضافة على عكس (2) الشوارد المراد معايرتها.

② تأثير الأوكسجين المذاب في المحلول: يجب أن نتخلص من الأوكسجين المنحل داخل المحلول مثل البدء بعملية التحليل وذلك بمرور غاز خامل وليكن النتروجين حيث داخل المحلول المراد معايرته وذلك لأن الأوكسجين يتداخل في تقدير أغلب الشوارد المدروسة لذلك يرجع على مرحلتين:

① $O_2 + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2O_2$ (2) $E = -0,2\ V$

② $H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow 2H_2O$ (2) $E = -0,8\ V$

3 تعتمد المعايرة الكولومترية على تقدير المادة الكاشفة (المتياسة) حيث العمل أعلى أو على الشوارد التي تكون متفاعلة بتركيز كبير في المحلول ومن صرفة كمية الكهرباء المصروفة على توليد هذه المادة المتياسة والتي تتفاعل مع كمية مكافئة من الشوارد المدروسة يتم عند هاصرفة كمية المادة المتياسة للتحليل.

4 لا تستخدم المعايرة بالنافذة بشكل كبير في المحاليل التي فيها أكسدة وإرجاع لأن المحاليل التي يتم فيها أكسدة وإرجاع تتطلب وجود وسيط كاشف قوي أو محلول قوي وبالتالي نافذتهم كبيرة تنظر على نافذة الأكسدة والإرجاع.

السؤال الثالث — 11 درجة

1 - العمود الكروماتوغرافي يصنع غالباً من الزجاج طوله بين 20-30 cm قطره 1 cm (1) يتم حجم حبيبات المادة الصلبة (الطور الثابت) تكون بحدود (1) 50 µm وسرعة تدفق الطور المتحرك هو (1) 1 ml/min ويوضع في أسفل العمود صوف زجاجي أو قطن زجاجي وذلك لمنع خروج حبيبات الطور الثابت. (2) — 6 درجات

يتأثر على سرعة سريان الطور المتحرك عدة عوامل: (2)

① لزوجة الطور المتحرك ② قطر العمود ③ وضع الصمام المحدد في أسفل العمود ④ قطبية الطور الثابت

2 التحليل الكمي: يتم R_f (2) ومنه $R_f = \frac{x}{X}$ (1) ثم نقارن بالمراجع وذلك بنفس شروط العمل

التحليل الكمي: عن طريق حساب مساحة البقعة التي تشابه حراريا مع لوغاريتم التركيز. — 5 درجات

جامعة طرطوس
كلية العلوم – قسم الكيمياء

الاسم:
المدة: ساعتان

امتحان مقرر التحليل الآلي لطلاب السنة الرابعة كيمياء للفصل الأول
من العام الدراسي 2024-2025

السؤال الأول: أجب عن الأسئلة التالية: (27 درجة)

1- قارن مع الرسم بين الخلية الغلفانية والخلية الكهربائية واكتب معادلة نرنست لكل من المهبط والمصعد لكل منهما؟

2- قارن مع الرسم منحني المعايرة بالناقلية لمعايرة (حمض قوي مع أساس قوي، أساس قوي مع حمض قوي، حمض ضعيف مع أساس قوي، أساس ضعيف مع حمض قوي)؟ (6 درجات)

3- اكتب التفاعلات الحاصلة على المهبط وعلى المصعد في عملية الترسيب الكهربائي الوزني لشوارد الحديد الثلاثي وذلك في وسط حمضي من حمض الكبريت؟ واكتب علاقة نرنست لكل من المهبط والمصعد؟ (9 درجات)

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة التالية: (30 درجة)

1- مما يتألف المسرى الزجاجي وماهي آلية عمله وكيف نرمز للخلية ؟ (8 درجات)

2- ماهي أنواع حركة الشوارد في المحلول وكيف ينشأ كل نوع منها؟ وماذا يسمى التيار الناتج عن كل نوع؟ (7 درجات)

3- اكتب علاقة نرنست لشاردة الهدروجين واستنتج العلاقة التي تربط بين الكمون و الpH ؟ (4 درجات)

4- من ميزات التحليل الكولونومتري (**الإنتقائية**) ماهي الإنتقائية وضح ذلك بمثال؟(4 درجات)

5- وضح كيف يتم حساب التركيز في التحليل الفولط أمبيرو متري وذلك بالطريقة البيانية؟ (7 درجات)

السؤال الثالث: أجب عن الأسئلة التالية: (13 درجة)

1- قارن في كروماتوغرافيا العمود بين التحليل التقليدي والتحليل الآلي من حيث استخدامهما في التحليل الكيفي والكمي؟(8 درجات)

2- وضح كيف يتم استخدام الكروماتوغرافيا الورقية في التحليل الكيفي والكمي؟ (5 درجات)

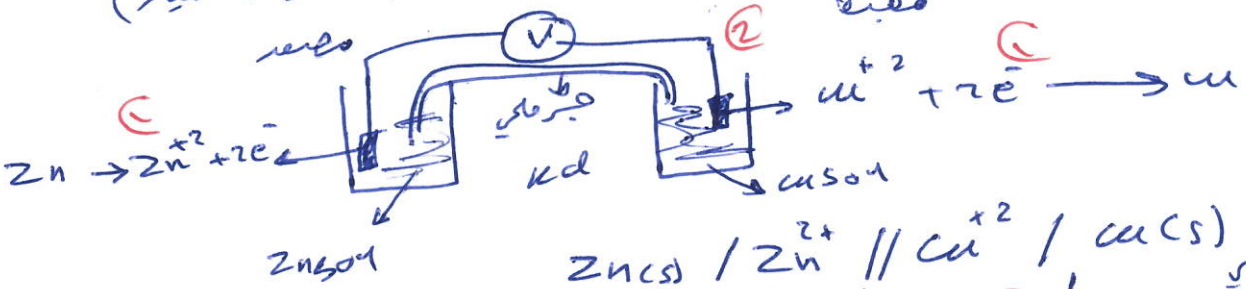
مدرس المقرر
د . رزان خيربك

A to Z

سلم تصحيح مادة التحليل الذكي // لطلاب السنة الرابعة كيمياء
الفصل الأول من العام الدراسي 2024-2025

الموضوع الأول — 27 نقطة

1) الخلايا الغلفانية تكون ضمن علبة الأكسدة والإرجاع تلقائية (مولدة للتيار)



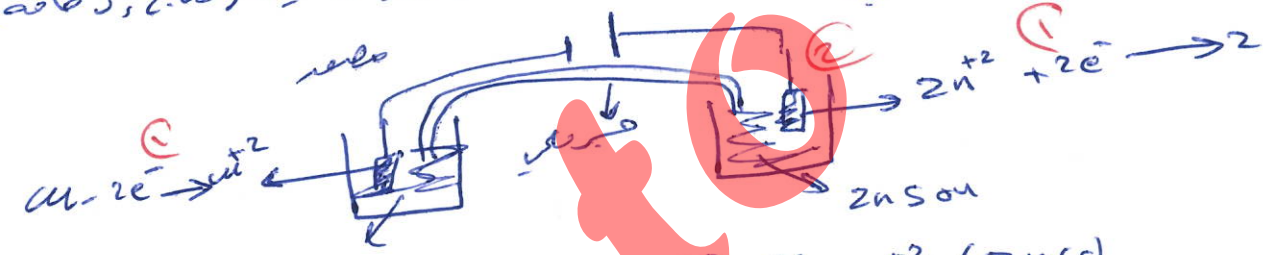
$Zn_{(s)} / Zn^{2+} // Cu^{+2} / Cu_{(s)}$

التفاعل الكلي: $Zn + Cu^{+2} \rightarrow Zn^{+2} + Cu$

المصعد $E = E^\circ_{Zn^{+2}/Zn} - \frac{0,059}{2} \log \frac{1}{[Zn^{+2}]}$ (1)

المهبط $E = E^\circ_{Cu^{+2}/Cu} - \frac{0,059}{2} \log \frac{1}{[Cu^{+2}]}$ (2)

الخلايا الكهربائية: تكون عكس الخلايا الغلفانية أي أنها غير تلقائية (تحتاج إلى طاقة)



$Cu_{(s)} / Cu^{+2} // Zn^{+2} / Zn_{(s)}$

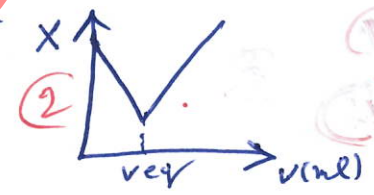
التفاعل الكلي: $Zn^{+2} + Cu \rightarrow Zn + Cu^{+2}$

المصعد $E = E^\circ_{Cu^{+2}/Cu} - \frac{0,059}{2} \log \frac{1}{[Cu^{+2}]}$ (1)

المهبط $E = E^\circ_{Zn^{+2}/Zn} - \frac{0,059}{2} \log \frac{1}{[Zn^{+2}]}$ (2)

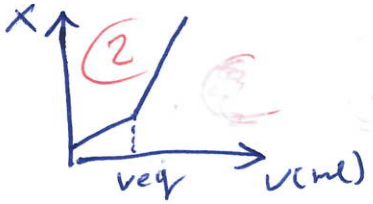
2) • حمض قوي مع أساس قوي — 1.5 ن

• أساس قوي مع حمض قوي



• حمض ضعيف مع أساس قوي

• أساس ضعيف مع حمض قوي



الإشارة إلى أنه في هذه الحالة (2) في حالة حمض قوي مع أساس قوي وأساس قوي مع حمض قوي، وفي حالة حمض ضعيف مع أساس قوي وأساس ضعيف مع حمض قوي

9 درجات

3

$Fe^{+3} + 3e^- \longrightarrow Fe$ ②

المهبط

$2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$ ①

$H_2O \longrightarrow \frac{1}{2}O_2 + 2H^+ + 2e^-$ ①

المصعد

$2SO_4^{-2} \longrightarrow S_2O_8^{-2} + 2e^-$ ①

~~التفاعل الكلي~~

$E_{مهبط} = E^\circ_{Fe^{+3}/Fe} - \frac{0.059}{3} \log \frac{1}{[Fe^{+3}]}$ ②

$E_{مصعد} = E^\circ_{H_2O/O_2} - \frac{0.059}{2} \log \frac{1}{[H^+]^2}$ ②

السؤال الثاني 30 درجة

8 درجات

1) يتألف المرسل الزجاجي من صبابة زجاجية لا يتجاوز سمكها (0.03 - 0.1mm) يتكون من نوع خاص من الزجاج هو أكسيد الصوديوم + أكسيد السيليسيوم ($Na_2O + SiO_2$). وسيط الإلكترود المرجعي (المقارن) $Ag/AgCl/Cl^-$ ثابت.

عند تغيير تركيز شوارد الهيدرونيوم فقط الإلكترود الزجاجي في المحلول المدروس.

H/H^+ / $Ag/AgCl/Cl^-$ ②

مرسل الزجاج / داخلي ثابت / الإلكترود الداخلي مقارن

ظاهري مجهول

آلية عمل تعتمد على التبادل الأيوني بين زمرة السيلكات الموجودة على سطح الطبقة المميهة في الغشاء الزجاجي والتي تحوي شوارد الصوديوم والتي تتم استبدالها بشوارد الهيدرونيوم الموجودة في المحلول المدروس. ②

$-SiO^-Na^+ + H^+ \longrightarrow -SiO^-H^+ + Na^+$ ②

حمض السيليسيوم

7 درجات

2

① حركة الهجرة: تنتج هجرة الشوارد نتيجة تأثير التجاذب والتنافر فالشوارد السالبة تتجه نحو القطب الموجب والشوارد الموجبة تتجه نحو القطب السالب، وينتج عن هذه الحركة ما يسمى تيار الهجرة. ①

② حركة الإنتقال: تنشأ نتيجة تحريك المحلول وينشأ عنها تيار يسمى تيار الإنتقال. ①

③ حركة النفوذ: تنشأ نتيجة الإختلاف في تراكيز الشوارد بين قلب المحلول وعند سطح المرسل. وينتج عنها تيار يسمى تيار النفوذ. ①

4 درجات

3

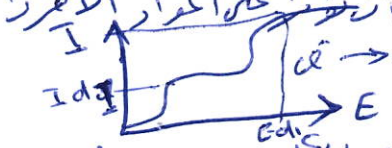
$E = E^\circ - \frac{0.059}{1} \log \frac{1}{[H^+]}$ ② $\Rightarrow E = E^\circ + \frac{0.059}{1} \log[H^+]$

$\Rightarrow E = E^\circ - 0.059\,pH \Rightarrow pH = \frac{E^\circ - E}{0.059}$ ①

6 درجات

6 الإنتقائية : إمكانية إنتقاء تحليل معين أو مادة معينة دون أن تتأثر على الجواز الأخرى الموجودة في نفس المحلول. (2)

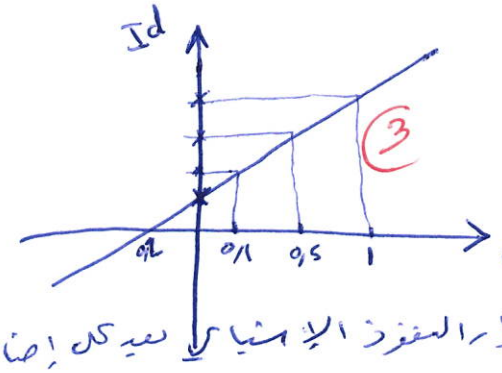
ليكن لدينا محلول فيه كل من السكروز، الجلوكوز فيمكن تحليل الجلوكوز دون التأثير على السكروز وذلك بتوظيف كمون مناسب لتفوز الإشعاعي للجلوكوز (2)



7 درجات

5 الطريقة البيانية :

نقيس شدة التفوز الإشعاعي للمادة المدروسة المجهولة التركيز وذلك بتحضير عدة محاليل مناسبة للمادة المدروسة تتراوح تركيزاتها (0,1 - 0,5 - 1 N) وتضيف كمية محددة من هذه المحاليل المناسبة إلى خلية التحليل ونسجل شدة التفوز الإشعاري لكل إضافة من هذه المحاليل المناسبة ونرسم المنحنى البياني الذي يمثل شدة التفوز الإشعاري بدلالة تركيز المادة المعلومة.



(3)

(2)

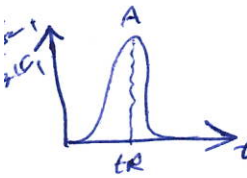
(2)

السؤال الثالث 13 درجة

8 درجات

1 التحليل التقطيري : التحليل الكيفي : عن طريقة حساب tR بواسطة ساعة توقيت زمني وذلك نقارن tR مع المراجع. (2)

التحليل الكمي : عن طريق وضع المادة في أنابيب منفصلة وذلك بنزع الهدب وذلك نضيف الماء المقطر إلى المادة الموجودة في البيشر وذلك نجري عليها تقاطيرا إلى أن يمكننا بواسطة حرفة كتلة المادة (خليل وزني - خليل حجمي).

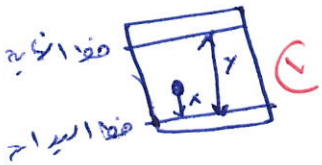


التحليل الآلي : التحليل الكيفي : حساب tR عن طريق الكروماتوغرام وذلك نقارنها مع المراجع.

التحليل الكمي : عن طريق حساب ارتفاع القمة حيث أن ارتفاع القمة يناسب طرديا مع التركيز.

5 درجات

2 الكروماتوغرافيا الورقية :



التحليل الكيفي عن طريق حساب R_F $R_F = \frac{x}{y}$ ثم نقارنها مع الجداول

التحليل الكمي : عن طريق حساب مساحة البقعة الناتجة للمادة حيث أن مساحة البقعة تناسب طرديا مع لوغاريتم التركيز.

دمتم بخير

جامعة طرطوس
كلية العلوم – قسم الكيمياء

الاسم:
المدة: ساعتان

امتحان مقرر التحليل الآلي (1) لطلاب السنة الرابعة كيمياء للفصل الثاني
من العام الدراسي 2024-2023

مكتبة A to Z

السؤال الأول: اعط تفسيراً علمياً لكل مما يلي: (20 درجة)

1- الية عمل المسرى الزجاجي؟

2- اضافة كهرليت داعم الى خلية التحليل الفولط أمبيرو متري؟

3- ترقرة غاز النتروجين في خلية التحليل الفولط أمبيرو متري؟

4- تختل النسبة لثنائية الحديد في حالة المعايرة الكمونية بتشكيل المعقدات وذلك عند معايرة شوارد الالمينيوم مع فلوريد الصوديوم ؟

السؤال الثاني: أجب عن كل مما يلي: (30 درجة)

1- في المعايرة بالناقلية وعند معايرة مزيج من حمضين ($CH_3COOH+HCl$) مع أساس قوي ($NaOH$) ارسم منحني المعايرة وفسر كيف يتشكل؟ وعند معايرة Fe^{+3} باستخدام ال EDTA ارسم منحني المعايرة وفسر كيف يتشكل مع كتابة المعادلات الحاصلة؟ (10 درجات)

2- في التحليل الكهربائي الوزني وضح تأثير انطلاق الغازات أثناء التفاعل وكيف نعالجه مع كتابة المعادلات الحاصلة؟ وبين تأثير درجة الحرارة على عملية التحليل أيضاً؟ (8 درجات)

3- في التحليل الكولونومتري بتطبيق كمون ثابت بين كيف يتم حساب كمية الكهرباء المصروفة في عملية التحليل ؟ ومن ثم حساب كمية المادة ؟ (7 درجات)

4- وضح مع الرسم وكتابة العلاقات المناسبة كيف يتشكل تيار النفوذ الإشباعي Id وذلك اثناء التحليل الكهربائي؟ (5 درجات)

السؤال الثالث: أجب عن كل مما يلي: (20 درجة)

1- اكتب علاقة درجة الفصل لكل من كروماتوغرافيا العمود والكروماتوغرافيا المستوية وبين كيف يكون شكل الكروماتوغرام عند فصل مادتين عند قيم درجة الفصل المختلفة؟ (10 درجات)

2- وضح كيف تتم آلية الفصل الكرماتوغرافي في كروماتوغرافيا العمود وذلك عند فصل المواد (A,B,C) حيث أن المادة A هي الأقل قطبية والمادة C هي الأكثر قطبية؟ (10 درجات)

انتهت الأسئلة

مدرس المقرر
د. رزان خيربك

سلم تصحيح مادة التحليل الآلي II للطلاب السنة الرابعة كيمياء الفصل الثاني
العام الدراسي 2023-2024

السؤال الأول 20 درجة

① آلية عمل تقنية على التبادل الأيوني بين زمرة السيلكات الموجودة على سطح الطبقة العميقة من الغشاء الزجاجي والتي تحتوي على شوارد الصوديوم والتي يتم استبدالها بشوارد الهيدروجين الموجودة في المحلول المدروس حيث تضع الطبقة الخارجية محل السليسيوم. $-SiO^- - Na^+ + H^+ \longrightarrow -SiO^- - H^+ + Na^+$ (5)

② لكي نتخلص من تيار الهجرة الغير مرغوب فيه في التحليل الفولط أمبيرومتري حيث نضيف إلى المحلول تركيز عالي من مادة خاملة مثل نترات البوتاسيوم أو كلوريد البوتاسيوم حيث تتم هجرة هذه الشوارد الخاملة على سطح المرن في المحلول بدلا من هجرة الشوارد المدروسة على سطح المرن. (5)

③ حتى نتخلص من الأوكسجين المنحل في المحلول قبل البدء بعملية التحليل وذلك لأن الأوكسجين يتداخل في أغلب الشوارد لأنه يرجع على مرحلتين:

1- المرحلة الأولى يرجع فيها الأوكسجين على سطح العامل إلى شوارد الأوكسجيل. $E = -0,1\ V$

$O_2 + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2O_2$ (5)

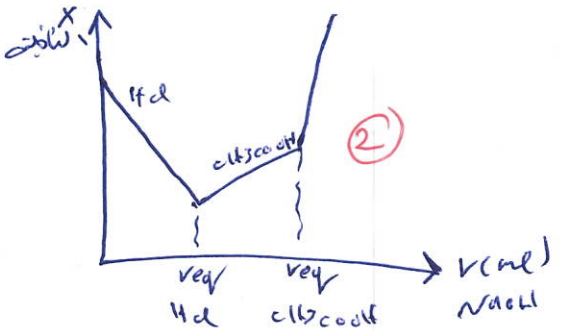
2- المرحلة الثانية: يرجع فيها شوارد الأوكسجيل إلى الماء حسب التفاعل $E = -0,9\ V$

$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow 2H_2O$

④ عند معايرة شوارد الألمنيوم Al^{+3} مع فلوريد الصوديوم NaF وتشكل لدينا معقد AlF_6^{-3} (5) وبعد انتهاء نقطة نهاية المعايرة تشكل معقد جديد هيكي يتفاعل محلول فلوريد الصوديوم مع شوارد الحديد الموجودة في المحلول وتشكل معقد جديد FeF_6^{-3} وعندئذ تختل النسبة بين شوارد الحديد Fe^{+3}/Fe^{+2} وهذا دليل على انتهاء المعايرة.

السؤال الثاني 30 درجة

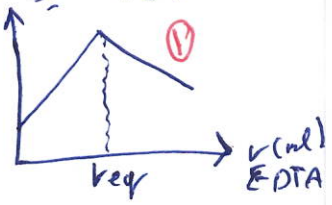
1. تتناقص الناقلية في البداية بسبب استبدال شوارد H^+ شوارد OH^- الأقل ناقلية حتى نصل إلى نقطة نهاية حيث تكون الناقلية الأقل (5) بالارتفاع بسبب استبدال CH_3COOH الضعيف بـ NaOH الأكثر ناقلية حتى نصل إلى نقطة يزداد عندها الناقلية كثيرا بسبب وجود فائض من NaOH. (3)



2. تبدأ الناقلية صفرة ثم تزداد لكن بعد نقطة نهاية المعايرة يتوقف (5) $Fe^{+3} + H_2Y^{-2} \longrightarrow FeY^- + 2H^+$ (2)

الكاشف شوارد H^+ المرة وبالتالي تتناقص بشكل كبير

$H_2Y^{-2} + H^+ \longrightarrow H_3Y^-$



2 (8 درجات)

1. إن انطلاق الغازات أثناء التفاعل تعيق عملية الترسيب لشوارد الحديد لأنها تؤدي إلى تشكيل رواسب إسفنجية مزعجة جدا لذلك نضيف إلى المحلول المدروس شوارد النترات NO_3^- (2) مع العلم أن تشكيل شوارد النترين في المحلول يعيق عملية الترسيب ولهذا السبب نضيف محلول اليوريا للمحلول المدروس. (2)

$2e^- + NO_3^- + 2H^+ \longrightarrow NO_2^- + H_2O$

$2H^+ + 2NO_2^- + (NH_2)_2CO \longrightarrow 2N_2 + CO_2 + 3H_2O$

- لكي نتخلص من التأثير الغير مرغوب فيه (الإستقطاب التركيزي) نحرك بسرعة ثابتة (3) وبالتالي تزداد حركية الشوارد ضمن المحلول وبالتالي يصبح تجاذب في تراكيز الشوارد في جميع أنحاء المحلول

٦ درجات

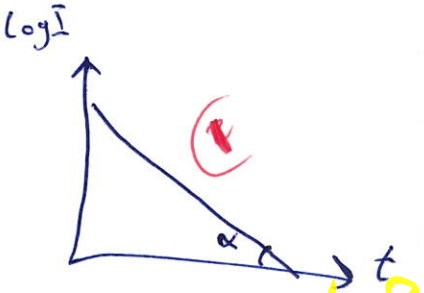
3 يجري التحليل الكهربي بتطبيق كمون ثابت يوافق كمون نشاط التفوذ الإسثباري للمادة المراد التحليل وتتبع حساب التيار فنبدأ التحليل حتى نهايته. ونلاحظ أن التيار يتناقص في بداية التحليل بسرعة كبيرة حيث يصل إلى الصفر. نرسم العلاقة بين التيار والزمن على الشكل التالي:

وحسب تكميم الكهرباء فإن العلاقة المحصورة بين المتغيرين

$$I = I_0 \cdot e^{-kt} \quad (1)$$

$$\log I = \log I_0 - \frac{kt}{2,3} \quad (1)$$

I_0 شدة التيار لحظة بدء التحليل.



$$① = \frac{I_0}{2,3 \tan \alpha} \quad (2)$$

ومن ثم نحسب كمية المادة من علاقة فاراداي

$$M = \frac{E}{F} ① \quad (1)$$

٤ درجات

4 تتبع الكمية الراجع للمقاوم عند مطلع الموجة يمثل تناقص في المنطقة القريبة من المسرى فيحصل اختلاف في التراكيز بين قلب المحلول وعند مطلع المسرى فينشأ حركة تفوذ للمقاوم في قلب المحلول إلى مطلع المسرى فيحصل نتيجة لذلك تيار التفوذ.

في البداية التركيزين $cp = cs$ (1) التركيز في قلب المحلول

ومن ثم عند بداية التحليل يصبح مطلع المسرى

$cp > cs$ (1) وينشأ تيار هو تيار التفوذ

$i \propto (cp - cs)$ (1)

$i = k(cp - cs)$ (1)

وعند انتهاء عملية التحليل التكهربائي

$i = k.cp \Rightarrow Id = k\,cp$ (1) هو تيار التفوذ الإسثباري

السؤال الرابع

20 درجة

10 درجات

1 درجة الفصل في كروماتوغرافيا العود

$$Rs = \frac{2(tR_2 - tR_1)}{W_1 + W_2} \quad (2)$$

$Rs < 0$ (1) X

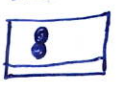
$Rs = 0$ (1) X

$Rs > 0$ (1) ✓

درجة الفصل في الكروماتوغرافيا الاستوية:

$$Rs = \frac{2d}{r_1 + r_2} \quad (2)$$

$Rs < 0$ (1) X

$Rs = 0$  (1) X

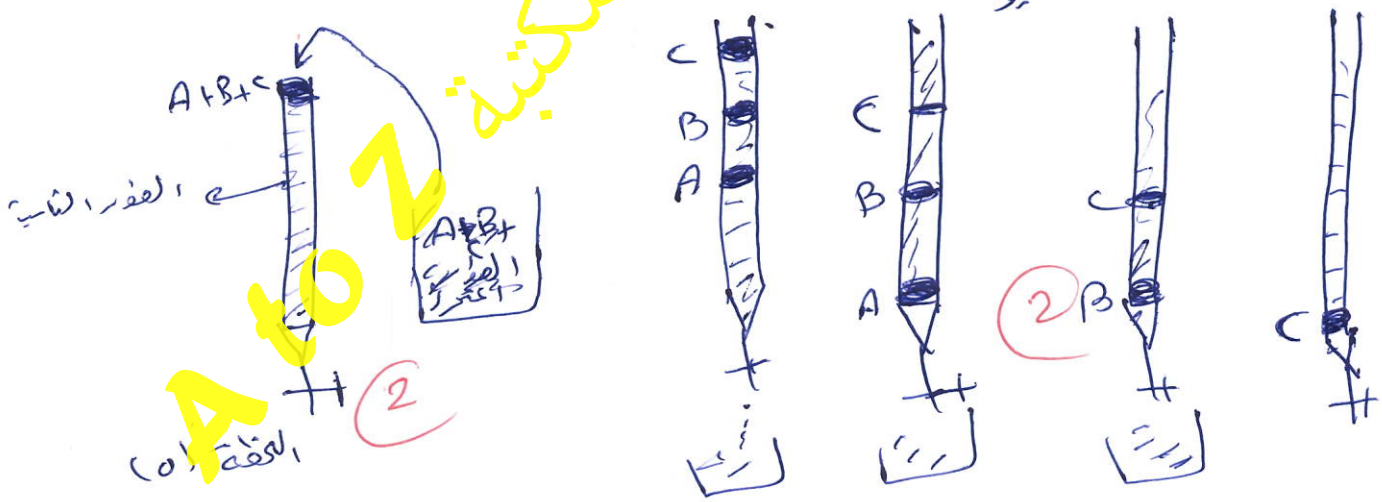
$Rs > 0$ (1) ✓

مكتبة A to Z

(15 درجات)

2 تتم هذه العملية في جهاز يسمى (A و B و C) في محل مناسب (قطب موجب) ومن خلاله مرت المعدن الكهروباستاتي المحضر المطلوب بالقطب الثابت (سيليكا جل) وهو جهاز قطبي يجذب الأيونات إلى أسفل العمود لمنع خروج القطب الثابت. (2)

عند فتح صنبور العمود الكروماتوغرافي يبدأ خروج القطب الكامل (المتحرك) وتتوزع أحماض (A و B و C) بين القطبين الثابت والمتحرك وتنفصل هذه الأحماض على شكل أشرطة وتخرج كل منها في وقت محدد من العمود فالمادة الأقل قطبية (A) تخرج أولاً والمادة (C) الأكثر قطبية تخرج أخيراً. ونتيجة الاختلاف في الزمن الذي تخرج فيه هذه الأحماض يتم فصل الأحماض عن بعضها ثم يتم الكشف على هذه الأحماض كيفياً عن طريق t_R زمن الحجز.



مكتبة A to Z

د. رزان خيربك

جامعة طرطوس
كلية العلوم – قسم الكيمياء

الاسم:
المدة: ساعتان

امتحان مقرر التحليل الآلي (1) لطلاب السنة الرابعة كيمياء للفصل الأول
من العام الدراسي 2023-2024

مكتبة A to Z

السؤال الأول: أجب عن كل مما يلي: (30 درجة)

1- ما هو التحليل الفولط أمبيرو متري؟ ومما تتألف خلية التحليل الفولط أمبيرو متري؟ وما هو مبدأ هذا التحليل (مثال تحديد شوارد الرصاص Pb^{+2})؟ ووضح كيف يتم استخدام المنحنيات الفولط أمبيرومترية التكاملية والتفاضلية في التحليل الكيفي والكمي؟ (20 درجة)

2- في المعايرة الكمونية وضح مع الرسم وكتابة التفاعلات الحاصلة كيف يتم تحديد تراكيز كل من شوارد الكلوريد والبروميد واليوديد في مزيج لهم؟ وماهو المسرى المستخدم في عملية المعايرة واكتب علاقة نرنست له؟ (10 درجات)

السؤال الثاني: أجب عن كل مما يلي: (25 درجة)

1- ما هو المسرى الغشائي؟ واكتب علاقة نرنست لكل من المساري الغشائية للفلور والبوتاسيوم ؟ (5 درجات)

2- وضح مع الرسم تأثير طبيعة الكهرليت وتركيزه اثناء التحليل بالمعايرة بالناقلية؟ (8 درجات)

3- وضح كيف ينشأ الإستقطاب التركيزي؟ وكيف يتم التخلص منه اثناء التحليل الكهربائي الوزني؟ (6 درجات)

4- وضح كيف تتم معايرة شوارد الحديد الثنائي مع شوارد السيريوم الرباعي وذلك بالمعايرة الكولونومترية؟ (6 درجات)

السؤال الثالث: أجب عن كل مما يلي: (15 درجة)

1- وضح مع الرسم الفرق بين t_R (زمن الحجز) و t_R' (زمن الحجز المصحح) ؟ (5 درجات)

2- وضح كيف يتم استخدام الكروماتوغرافيا المستوية في التحليل الكمي لتحديد شوارد النيكل وذلك باستخدام المنحني القياسي؟ (10 درجات)

مدرس المقرر
د. رزان خيريك

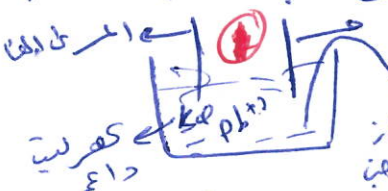
سلم تصحيح مادة التحليل الآلي // لطلاب السنة الرابعة كيمياء
للفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2023-2024

السؤال الأول: 30 درجة

1 - التحليل الفولط أمبيرومتري: هو طريقة من طرق التحليل الآلي تعتمد على قياس التيار المتدفق على العنصر العامل المتغير في المحلول المدروس وذلك بتغيير العنصر الكهربي على العنصر العامل.

- تتألف الخلية في التحليل الفولط أمبيرومتري:

1. المحلول المدروس 2. العنصر الكاشف 3. العنصر المقارن 4. العنصر المساعد 5. يوجد أنبوب لقرقرة غاز النتروجين 6. قرص يتألف من كهرليت داعم.



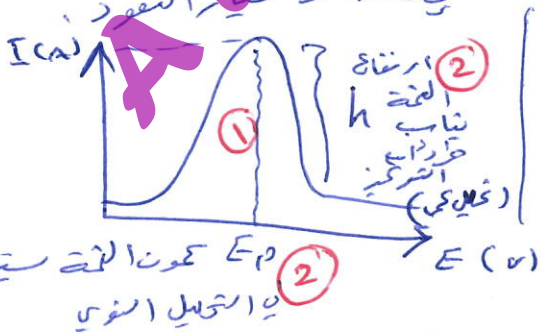
- مبدأ التحليل الفولط أمبيرومتري:

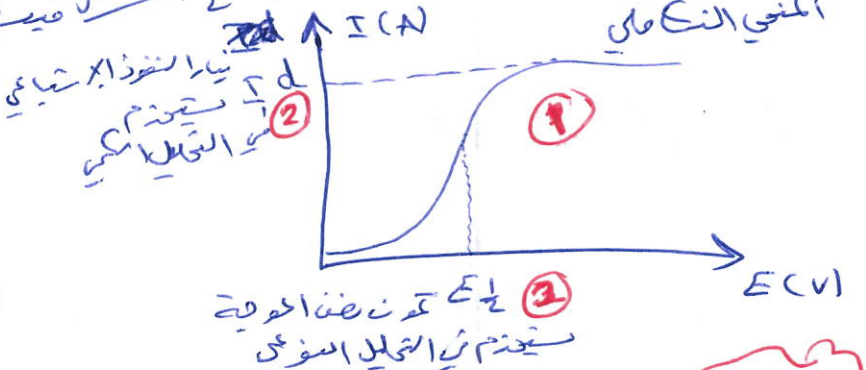
لنفرض أنه لدينا محلول يحتوي على شوارد الرصاص (Pb^{+2}) والتي سوف نضع لها مجال على سطح العنصر العامل وعندما نطبق الكمون يصل إلى المجال الذي تحدث به الإرجاع لشوارد الرصاص Pb^{+2} ستنتقل شوارد الرصاص من قلب المحلول إلى سطح العنصر العامل ويتم عليها الإرجاع

$$Pb^{+2} + 2e^- \longrightarrow Pb$$

فينشأ تفريغ الرتابيز من قلب المحلول وسطح العنصر فينشأ تيار لذلك نسمي التفريغ

- المنحني النموذجي





السؤال الثاني: 25 درجة

1 - العنصر المقارن: هو عبارة عن قطب يحافظ على كمون ثابت خلال التجربة ولا يتأثر بتغير تركيز المادة المدروسة.

2 - العنصر العامل: هو عبارة عن قطب يتغير كمونه بتغير تركيز المادة المدروسة.

3 - العنصر المساعد: هو عبارة عن قطب يتألف من مادة خاملة كيميائياً مثل البلاتين أو الذهب أو الكربون الزجاجي.

4 - العنصر الكاشف: هو عبارة عن قطب يتغير كمونه بتغير تركيز المادة المدروسة.

5 - أنبوب لقرقرة غاز النتروجين: يستخدم لطرد الأكسجين المنحل في المحلول المدروس.

6 - كهرليت داعم: هو عبارة عن مادة تضاف إلى المحلول المدروس بتركيز عالي جداً بحيث تجعل قيمة الناقلية عالية جداً.

2 - 10 درجة

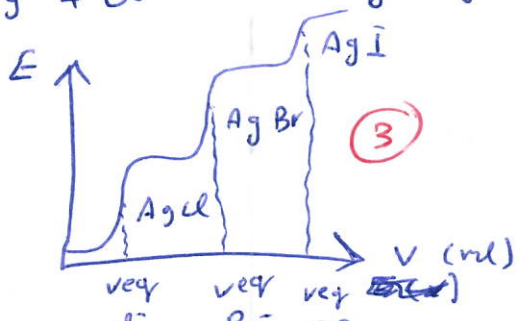
العنصر العامل هو عنصر الفضة Ag/Ag^+

$$E = E^\circ_{Ag/Ag^+} - \frac{0.059}{1} \log \frac{1}{[Ag^+]}$$

$$Ag^+ + Cl^- \longrightarrow AgCl\downarrow \quad (1)$$

$$Ag^+ + I^- \longrightarrow AgI\downarrow \quad (1)$$

$$Ag^+ + Br^- \longrightarrow AgBr\downarrow \quad (1)$$



نحسب veq لكل شاردة ونتابع بطريقة مشابهة لما ورد سابقاً

$$N_1 V_1 = N_2 V_2 \quad veq$$

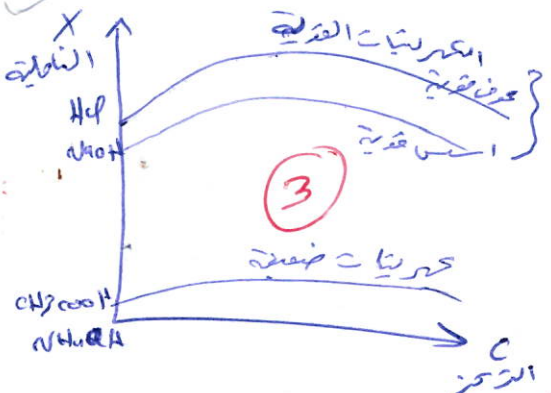
3 - 5 درجات

العنصر الثنائي: هو عبارة عن غشاء بصفة نفوذ يسمح لبعض الشوارد بالمرور فلا يسمح بمرور الشوارد الأخرى من النفوذ فلا يسمح بمرورها.

$$E = K - \frac{0.059}{1} \log [F^-]$$

$$E = K - \frac{0.059}{1} \log \frac{1}{[K^+]}$$

مكتبة A to Z



2 هناك حالتين: الحالة الأولى: الكهرليتات القوية مثل (8 درجات)
$NaOH - HCl$ تبدأ الناقلية مرتفعة تزداد بازدياد التركيز حتى تصل لمرحلة تبدأ الناقلية بالتناقص بسبب ظهور (3) التأثيرات المتبادلة بين الشوارد وإعاقة حركة الشوارد في المحلول بسبب زيادة التركيز.

الحالة الثانية: الكهرليتات الضعيفة مثل CH_3COOH NH_4OH
تشردها ضعيف وناقليتها صغيرة وبزيادة التركيز تضعف أكثر (2) وذلك بسبب ظهور الإعاقة والتأثيرات المتبادلة بين الشوارد، والتغير في الناقلية غير واضح.

(6 درجات)
3 قبل عملية التحليل تكون الشوارد موزعة بشكل متساوي في جميع أنحاء الوعاء الذي يحوي المحلول.
وعند البدء بعملية الترسيب تُرجع الشوارد على سطح المسرى وتتبعها لذلك يحدث عدم انتظام في تركيز الشوارد في المحلول حيث يصبح تركيز هذه الشوارد أقل فأقل فتتبعها الكهيط وتزداد كلما ابتعدنا عنه وبالتالي يصل فرق في تركيز الشوارد بين داخل المحلول وعند سطح المسرى ونتيجة لهذا الفرق في التركيز يصل لدينا ظاهرة الإستقطاب التركيزي.
ونتخلص منه في الترسيب الكهربائي بزيادة درجة الحرارة للمحلول فبالتالي تزداد حركية الشوارد ضمن المحلول وبالتالي يصبح تجانس حاز تركيز الشوارد في جميع أنحاء المحلول. (2)

(6 درجات)
4 يوجد في البداية في المحلول شوارد الحديد الثنائي والنيازيد مصبوغة بنية محمرة أكسدة أي شوارد الحديد الثنائي مع العلم أنه سيواجه في المحلول تركيز عالي من الشوارد السيريوم الثلاثي (2)
ثم تؤكسد شوارد السيريوم الرباعي والتي تؤثر تشكلها انتقال مع شوارد الحديد الثنائي المتواجدة في المحلول (2)

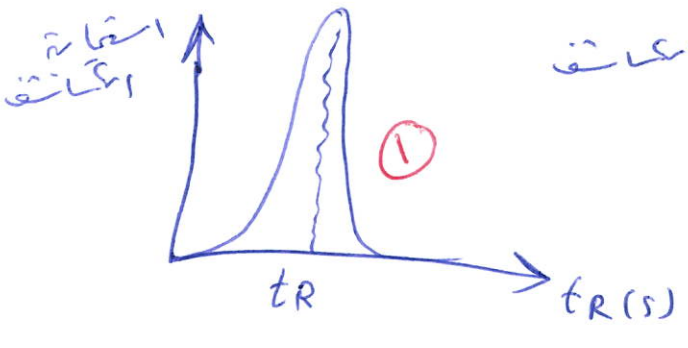
تفاعل تؤكسد $Ce^{+3} \longrightarrow Ce^{+4} + e^-$ (1)

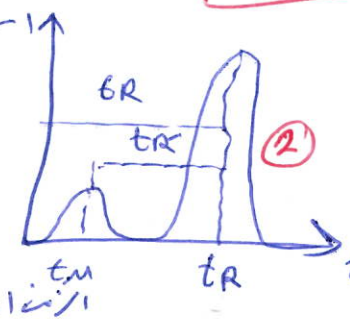
تفاعل الإرجاع $Fe^{+2} + Ce^{+4} \longrightarrow Fe^{+3} + Ce^{+3}$ (1)

السؤال الثالث (15 درجة)

(5 درجات)

1

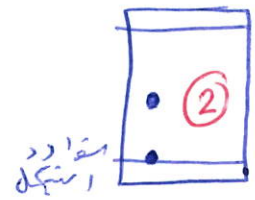


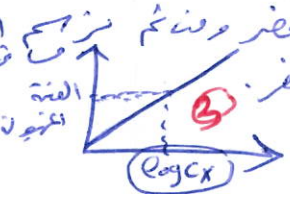


(1) $t_R' = t_R - t_M$

(10 درجات)

2 نحضر الورقة الكروماتوغرافية ونضع العينة شوارد النيكل تقيأ 100ML على خط البداية ونتركها تبدأ عملية الفصل بالطريقة المتبعة. وعند وصول الجبهة الناقلة. (1)
ومن ثم نحضر سلسلة محاليل عيارية للنيكل ونفصل كل منها باستخدام نفس الطريقة. وعند وصول الجبهة لكل تركيز نحضر ونقيس المسافة بين خط البداية وخط الجبهة ونقارن المسافة المجهولة التركيز مع المسافات المعلومة التركيز.

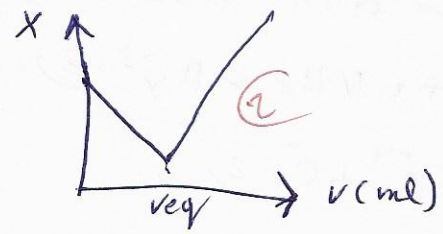




الخط البياني الناتج يمكن من خلاله

سلم تصحيح مادة التحليل الذكي / 1 / لطلاب السنة الرابعة كيمياء للدورة التكميلية
للعام الدراسي 2022-2023

السؤال الأول (16 درجة)



(2)

① تبدأ بناءلية مرتفعة تناقص بسبب تشكل الراسب ثم ترتفع بسبب وجود فائض من الكاشف (2)

② في البداية تكون تراكيز الشوارد متساوية في كل أنحاء المحلول ولكن عند بدء التفاعل يحصل تغير في التراكيز وتفاوت في التراكيز بين قلب المحلول وعند سطحه الخارجي حيث تكون أقل عند سطح المرسب بسبب التفاعل مما يؤدي إلى حركة انتقال للشوارد في محاولة أصلاح التركيز الكبير إلى التركيز الأقل وشيئاً فشيئاً تظهر طبقة سيار الشفوز.

③ سبب انطلاق الفازات أثناء التفاعل الذي تفيق من عملية الترسيب لشوارد المعدن لذا تؤدي إلى تشكل رواسب اسفنجية مزعجة هي أن ذلك نضيف إلى المحلول المدروس شوارد النترات NO_3^-

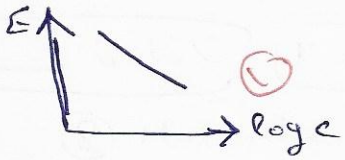
$$2e^- + NO_3^- + 2H^+ \longrightarrow NO_2 + H_2O$$ (2)

④ لذن أكسدة حمض الكبريتيك تتطلب جهداً قياسياً أكبر من الجهد القياسي لأكسدة الماء وبالتالي يتأكسد الماء قبل الكبريتات: (2)

$E^\circ = 1{,}229\ V$ $\quad H_2O \longrightarrow \frac{1}{2}O_2 + 2H^+ + 2e^-$

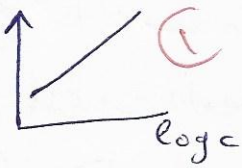
$E^\circ = 2{,}10\ V$ $\quad H_2SO_4 \longrightarrow S_2O_8^{-2} + 2e^-$ (2)

السؤال الثاني



①

$$E = E^\circ_{Br/Bi} - \frac{0{,}059}{1} \log \frac{[Br^-]}{1}$$ (2)

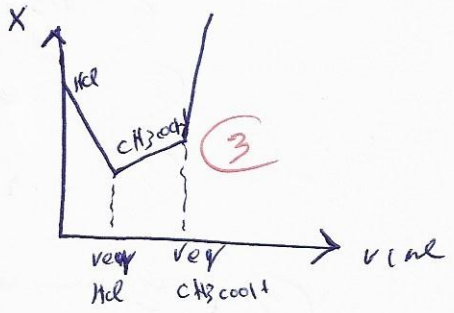


①

$$E = E^\circ_{Zn^{+2}/Zn} - \frac{0{,}059}{2} \log \frac{1}{[Zn^{+2}]}$$ (2)

① (6)

② نبدأ بـ HCl حيث تناقص الناقلية حتى نقطة التكافؤ الأولى ثم عندها استبدال HCl بـ CH_3COOH لأن CH_3COOH تشرد منه فيم استبدال بـ NaOH ثم يزداد تشرده وعليه المرحلة يزداد كثيراً سبب ازدياد شوارد الكاشف وبالتالي مستوى أكبر وبالتالي ناقلية أكبر.



(3) (2) (3)

(6)

③ يتألف من هيابة زجاجية لا تتجاوز سماكتها (0,03 - 0,1 mm) ومن نوع خاص منها الزجاج هو $Na_2O + SiO_2$. وهذا الكترود جميعي مكون من الكترود كاشف (زجاج) والكترود مقارن الفضة كلوريد الفضة. (2)

يغمر الإلكترود المركب في محلول تكون شاردة لذن تركيز مستوى الكلوريد Cl^- والهيدروجين H^+ ثابتة. ويغمر الإلكترود الزجاجي في محلول مجهول.

آلية عمله تعتمد على تبادل الأيونات من نوع السيليكات الحديدة على سطح الهيئة الحساسة المبللة من الغشاء الزجاجي والذي تجري على مستوى الصدوم والذي يتم استبدالها مستوى الهيدروجين الحديدة في المحلول المدروس $-SiO^- - Na^+ + H^+ \longrightarrow -SiO^- H^+ + Na^+$ ونعيد الهيئة الخارجية هذا السيليسيم

(4) (6) تم باستخدام EDTA حيث يتم هدم مستقر EDTA (HY^{-3}) وتم استخدام

استخدام في المعايرة لتشكيل معقد مع الشاردة المدروسة (3)

تم تحديد مستقر EDTA عن طريق المعقد امين الزئبق EDTA

$$HgNH_3Y^{-3} + NH_4 \longrightarrow Hg + 2NH_3 + HY^{-3}$$ (3)

---

(8)

(2) $E = E^0_{Ce^{+4}/Ce^{+3}} - \frac{0,059}{1}\log\frac{[Ce^{+3}]}{[Ce^{+4}]}$ $Ce^{+3} \longrightarrow Ce^{+4} + e^-$ (2) (5)

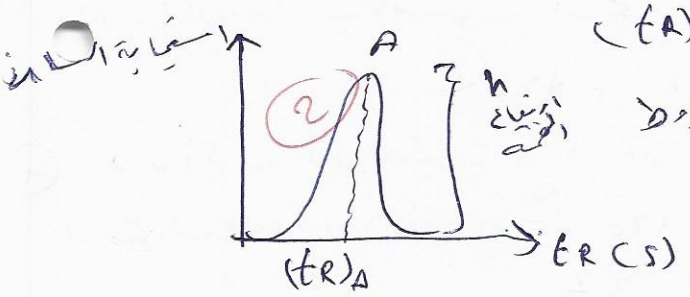
(2) $E = E^0_{Fe^{+3}/Fe^{+2}} - \frac{0,059}{1}\log\frac{[Fe^{+2}]}{[Fe^{+3}]}$ $Fe^{+2} \longrightarrow Fe^{+3} + e^-$ (2)

(8)

(6) الكروماتوغرام: هو الملاءمة بين استجابة الكاشف وزمن الحجز (tR) (2)

تم الاستعانة في التحليل الكيفي بمقارنة زمن حجز (tA) وقارنتها مع الكيان الاعتيادية. شرطان تكون الشروط نفسها في الكيان والمرجعية

التحليل الكمي: تم حساب ارتفاع القمة h (2) التي تتناسب طرداً مع التركيز.



السؤال الثاني (4 درجات)

1) B) العلامة الثانية (2)

2) D) كل ما سبق خاطئ (2)

3) B) المركبات العضوية (2)

4) B) 0/53 (2)

5) D) 400 (2)

6) A) 0/2 (2)

7) D) كل ما سبق صح (2)

د. رزان خيربك

جامعة طرطوس
كلية العلوم – قسم الكيمياء

الاسم:
المدة: ساعتان

امتحان مقرر التحليل الآلي(1) لطلاب السنة الرابعة كيمياء للفصل الثاني
من العام الدراسي 2023-2022

A to Z

السؤال الأول: اعط تفسيراً علمياً لكل مما يلي: (16 درجة)

1- إضافة شوارد النترات الى المحلول المدروس عند التحليل الكهربائي الوزني للنحاس؟

2- حمض الكبريت يعتبر مركب خامل عند التحليل الكهربائي الوزني للنحاس؟

3- فسر كيف يتم توليد شوارد EDTA في المعايرة الكولونومترية في حالة تفاعلات المعقدات؟

4- فسر شكل منحني المعايرة بالناقلية في الكهرليتات القوية؟

السؤال الثاني: (20 درجة)

1- مما يتألف مسرى الكالوميل واكتب معادلته وعلاقة نرنست له وكيف نرمز للخلية؟ (8 درجات)

2- اكتب علاقة نرنست وارسم العلاقة بين كمون المسرى الانتقائي ولوغاريتم التركيز (P_M^+ , P_X^-) بالنسبة لكل من النحاس – الكلوريد؟ (8 درجات)

3- كيف تتم المعايرة الكولونومترية في حالة تفاعلات التعديل مع كتابة المعادلات الحاصلة؟(4 درجات)

السؤال الثالث: (18 درجة)

كيف يتم التحليل الكهربائي الوزني للنحاس واكتب التفاعل الكلي والتفاعلات الحاصلة على المصعد وعلى المهبط مع كتابة علاقة نرنست لكل منهما ؟ وكيف يتم حساب كمون الخلية؟

وأحسب عدد الغرامات لكل من النحاس والأوكسجين في زمن قدره 16 min ، وذلك باستخدام تيار قدره 0.9 A .

الوزن الذري للنحاس = 63.5 الوزن الذري للأوكسجين = 16 عدد أفوغادرو: 96500

السؤال الرابع: (16 درجة)

1- وضح مع الرسم متى يكون الكروماتوغرام صالح للتحليل ومتى يكون غير صالح للتحليل وذلك عند فصل مادتين (A , B) ؟ (8 درجات)

2- عرف معامل التأخير R_f في الكروماتوغرافيا المستوية وبين مع الرسم كيف يتم حسابه وكيف يتم استخدامه في التحليل الكيفي؟ (8 درجات)

مدرس المقرر

د. رزان خيربك

سلم تصحيح مادة التحليل الآلي // لطلاب السنة الرابعة كيمياء
للفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2022-2023

السؤال الأول 16 درجة

① إن انطلاق الغازات أثناء التفاعل تعيق عملية الترسيب لسطح المعدن لأنها تؤدي إلى تشكيل طبقة إسفنجية مزعجة من ذلك نضيف إلى المحلول المراد سحب النترات NO_3^-.

$$2\bar{e} + NO_3^- + 2H^+ \longrightarrow NO_2^- + H_2O$$ (4)

② لأن أكسدة حمض الكبريتيك تتطلب جهدا كهربائيا أكبر من الجهد القياسي لأكسدة الماء وبالتالي يتأكسد الماء قبل الكبريتات (4)

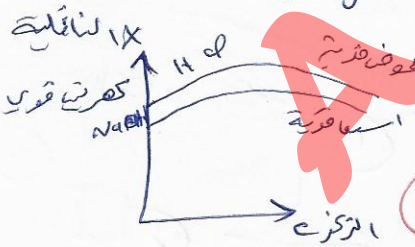
$E^\circ = 1,229\ V$ $\quad H_2O \longrightarrow \frac{1}{2}O_2 + 2H^+ + 2\bar{e}$

$E^\circ = 2,10\ V$ $\quad H_2SO_4 \longrightarrow S_2O_8^{-2} + 2\bar{e}$

③ يتم توليد كواشف الـ EDTA عن طريق المعقد أمين الزئبق EDTA صيغته $HgNH_3Y^{-3}$ (4)

$$HgNH_3Y^{-3} + NH_4 \longrightarrow Hg + 2NH_3 + HY^{-3}$$

④ في الكهرليتات القوية مثل (HCl و NaOH) تبدأ الناقلية مرتفعة تزداد بازدياد التركيز (تركيز الكهرليت) حتى تصل لمرحلة تبدأ الناقلية بالتناقص بسبب ظهور التأثيرات المتبادلة بين الشوارد وإعاقة حركة الشوارد في المحلول بسبب زيادة التركيز. (4)



السؤال الثاني 20 درجة

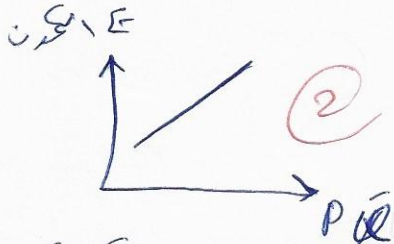
① مرجع الكالوميل هو عبارة عن سلك من الزئبق مطلي بطبقة من كلوريد الزئبقي وموضوع في محلول يحوي شوارد الكلوريد. 8 درجات (1)

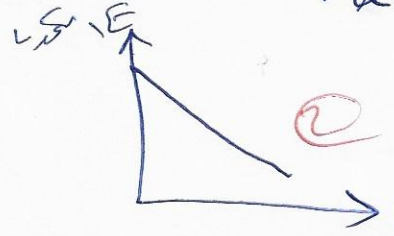
② $Hg_2Cl_2 - 2\bar{e} \longrightarrow 2Hg + 2Cl^-$

③ $E = E^\circ_{Hg/Hg_2Cl_2/2Cl^-} - \frac{0,059}{2}\log\frac{[Cl^-]^2}{1}$

④ $Hg/Hg_2Cl_2/2Cl^-$

⑤ $E = E^\circ_{Cl/Cl_2} - \frac{0,059}{1}\log\frac{[Cl^-]}{1}$ 8 درجات (2)





$$E = E^\circ_{Cu/Cu^{+2}} - \frac{0,059}{2}\log\frac{1}{[Cu^{+2}]}$$

③ يتم تولية أيونات H^+ في حالة معايرة الأساس ويتم تولية أيونات OH^- في حالة معايرة الحمض

في حالة الحمض

تولية $2e^- + 2H_2O \longrightarrow 2OH^- + H_2$ (2)

معايرة $OH^- + H^+ \longrightarrow H_2O$

في حالة الأساس

تولية $2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$ (2)

معايرة $H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$

السؤال الثالث (18 درجة)

يتم ترسيب أيونات النحاس في وسط محايد لذلك نفرض تفاعلين.

المصعد: $Cu^{+2} + 2e^- \longrightarrow Cu$ (2)

$2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$ (2)

المهبط: $H_2O \longrightarrow \frac{1}{2}O_2 + 2H^+ + 2e^-$ (2)

$2SO_4^{-2} \longrightarrow S_2O_8^{-2} + 2e^-$ (2)

التفاعل الكلي: $Cu^{+2} + H_2O \longrightarrow Cu + \frac{1}{2}O_2 + 2H^+$ (2)

$$E_{\text{مصعد}} = E^\circ_{Cu/Cu^{+2}} - \frac{0.059}{2} \log \frac{1}{[Cu^{+2}]}$$ (2)

$$E_{\text{مصعد}} = E^\circ_{O_2/H_2O} - \frac{0.059}{2} \log \frac{1}{[H^+]^2}$$ (2)

$$E_{cell} = E_{a\ \text{مصعد}} - E^\circ_{\text{مهبط}}$$ (1)

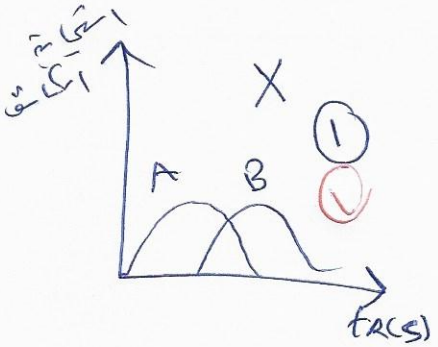
$$Q = I \cdot t = 0.9 \times 16 \times 60 = 864 \text{ colom}$$ (1)

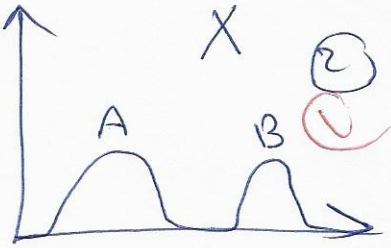
$$M = \frac{E}{F} Q \Rightarrow M = \frac{63.5}{96500 \times 2} \times 864 = 0.28 g$$ (1)

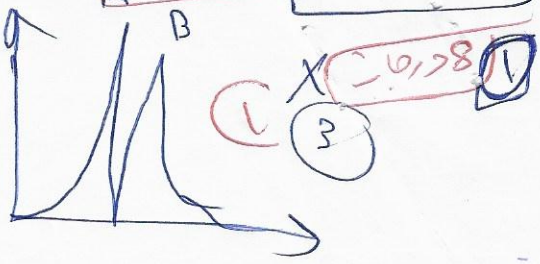
$$M = \frac{16}{96500 \times 2} \times 864 = 0.07 g$$ (1)

A to Z

السؤال الرابع 16 درجة







8 درجات

① لديها N صغيرة
H كبيرة
$R_S < 0$

② لديها $R_S \geq 0$
N صغيرة
H كبيرة

③ لديها $R_S = 0$
N كبيرة
H صغيرة

④ لديها $R_S > 0$
N كبيرة
H صغيرة

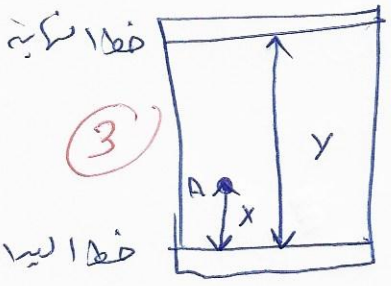
8 درجات

② R_F هو المسافة التي تقطعها المادة على المسافة التي يقطعها المذيب

$$R_F = \frac{X}{Y}$$

نقاس X و Y بالمسطرة ويتم حساب

$$R_F = \frac{X}{Y}$$



ثم استخدامه في التحليل الكيفي عن طريق حساب R_F
ومن ثم مقارنتها مع الجداول المرجعية بشرط أن تكون هذه الجداول تحقق الشروط التي تم استخدامها مسبقا.

A to Z

جامعة طرطوس
كلية العلوم – قسم الكيمياء

الاسم:
المدة: ساعتان

امتحان مقرر التحليل الآلي (1) لطلاب السنة الرابعة كيمياء للفصل الأول من العام الدراسي 2022-2023

السؤال الأول: (13 درجة)

اشرح كيف تتم معايرة حمض قوي (HCl) مع أساس قوي (NaOH) مع كتابة التفاعل الحاصل، وماهي خطوات رسم منحني المعايرة ، وكيف يتم حساب نقطة نهاية المعايرة ، وكيف يصبح شكل المنحني في حال معايرة (NaOH) مع (HCl) .

اذا كان حجم محلول (HCl) (10 ml) وتركيز (NaOH) (0.1 N) وحجمه عند نقطة التكافؤ (6 ml)، المطلوب احسب تركيز محلول (HCl) بالنظامية والمولارية وبالغرام باللتر، علماً أن الوزن الجزيئي لـ (HCl) (36.5).

السؤال الثاني: أجب عن كل مما يلي: (40 درجة)

1- عرف المساري من النوع الثالث واعط مثالا عنها واكتب معادلة نرنست لها وكيف يرمز للخلية؟ (5 درجات)

2- في المعايرة الكمونية وعند حساب تركيز الهيدروجين اكتب علاقة نرنست الموافقة، ومن ثم استنتج علاقة الـ pH وارسم العلاقة بين كمون المسرى والـ pH. (8 درجات)

3- في المعايرة بالناقلية وعند معايرة مزيج من حمضين (CH_3COOH+HCl) مع أساس قوي (NaOH) ارسم منحني المعايرة وفسر كيف يتشكل؟ وعند معايرة Fe^{+3} باستخدام الـ EDTA ارسم منحني المعايرة وفسر كيف يتشكل مع كتابة المعادلات الحاصلة؟ (10 درجات)

4- في التحليل الكهربائي الوزني وضح تأثير انطلاق الغازات أثناء التفاعل وكيف نعالجه مع كتابة المعادلات الحاصلة؟ وبين تأثير درجة الحرارة على عملية التحليل أيضاً؟ (8 درجات)

5- في التحليل الكولونومتري بتطبيق كمون ثابت بين كيف يتم حساب كمية الكهرباء المصروفة في عملية التحليل ؟ ومن ثم حساب كمية المادة ؟ (9 درجات)

السؤال الثالث: أجب عن كل مما يلي: (17 درجة)

1- اكتب علاقة درجة الفصل في كروماتوغرافيا العمود وبين كيف يكون شكل الكروماتوغرام عند فصل مادتين عند قيم درجة الفصل المختلفة؟(5 درجات)

2- وضح كيف يتم الفصل في الكروماتوغرافيا الورقية وكيف تستخدم في التحليل الكيفي والكمي؟ وكيف يتم اظهار البقع في حال لم تكن هذه البقع مرئية؟ (12 درجة)

انتهت الأسئلة

مدرس المقرر

د. رزان خيربك

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

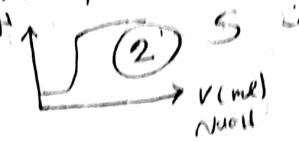
تصحيح مادة الكيمياء الدورة الأولى / الفرض الأول / السنة الرابعة تجريبي
الفرض الأول من العام الدراسي 2022-2023

$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$ (2)

نضع في البيشر HCl حجمه 10 ml وتركيزه 0,1N ونضيف له قطرات من الكاشف (phénolphtaléine) ثم نضع في السحاحة NaOH قياسي ونجلسه على الحامل ثم نضيف NaOH من السحاحة إلى البيشر ونقيس pH المزيج بعد كل إضافة ونتمم الجدول

V (ml)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
pH										

(2) نمثل تغيرات pH بدلالة الحجم V (ml) لـ NaOH المضاف فنحصل على المنحنى التالي



(2) نقطة التكافؤ هي نقطة انعطاف المنحنى وهي نقطة تقاطع المماسين

(2) نسقط عمودا من هذه النقطة على محور الحجوم V(ml) نقرأ منه قيمة الحجم المضاف عند التكافؤ V_{eq}

(1) نحسب تركيز HCl بالعلاقة

$$N_{(HCl)} \cdot V_{(HCl)} = N_{(NaOH)} \cdot V_{(NaOH)} \quad (2)$$

$$0,1 \cdot 6 = N \cdot 10 \Rightarrow 0,1 \cdot Veq = N \cdot 10$$

$$\Rightarrow N = \frac{0,1 \cdot 6}{10} = 0,06\ N \quad (1)$$

$$M = \frac{N}{n} = \frac{0,06}{1} = 0,06M \quad (1)$$

$$C(g/l) = M \cdot \text{الوزن الجزيئي} = 0,06 \times 36,5 = 2,19\ g/l \quad (1)$$

يأخذ المنحنى شكل منحنى المعايرة في حالة معايرة NaOH مع HCl بالشكل المعاكس

السؤال الثاني 40 درجة

1 المسار الذي في الزوج الثالث: تتكون صفيحة سلك من البلاتين (pt مثلا) (1) مغمورة في محلول كهربي الشكل المؤكسد والمرجع للحديد

$$Fe^{+2} \longrightarrow Fe^{+3} + e^- \quad (1)$$

$$E = E^0_{Fe^{+3}/Fe^{+2}} - \frac{0,059}{1} \log \frac{[Fe^{+2}]}{[Fe^{+3}]} \quad (2)$$

رمز الخلية (1) $pt/Fe^{+3}/Fe^{+2}$

5

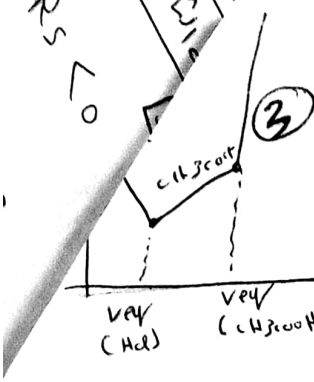
$$E = E^0 - \frac{0,059}{1} \log \frac{1}{[H^+]} \quad (3)$$

8 2

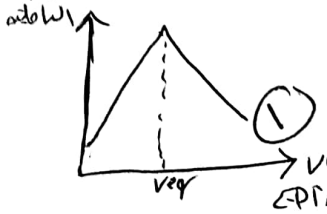
$$E = E^0 + 0,059 \log [H^+] \Rightarrow E = E^0 - 0,059\ pH \Rightarrow pH = \frac{E^0 - E}{0,059} \quad (2)$$

$$\Rightarrow \text{pH} = \frac{E^0 - E}{0,059}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



نضع بالسحاحة NaOH فارغ التركيز نبدأ بـ HCl وتتناقص الناقلية [10] [3]
حتى يصل إلى نقطة تكافؤ ① في انتظار بالتكامل وتتغير الناقلية
ليتم بعدها معايرة CH_3COOH الذي يتفوق إلى زيادة في الناقلية
بسبب استبدال ② الأقوى NaOH بـ الأضعف ثم تتوقف
ينقص CH_3COOH وعند إلى نقطة تتزايد الناقلية كثيرا بسبب ازدياد
أيونات الهيدروكسيد وبالتالي ناقلية أكبر ①



- نستخدم EDTA بالشكل H_2Y^{-2}

$$Fe^{+3} + H_2Y^{-2} \longrightarrow FeY^- + 2H^+ \quad (2)$$

تبدأ الناقلية صغيرة ثم تزداد لكن بعد نقطة ذهبية الحمراء يلتقط الكاشف H^+ الحر
وبالتالي تناقص شكل كبير ①

$$H_2Y^{-2} + H^+ \longrightarrow H_3Y^- \quad (2)$$

[8] [4]
إن انطلاق الغازات أثناء التفاعل يعيق عملية التراسيب لذا يجب التوجه إلى
تشكيل رواسب اسفنجية مزعجة بدءا لذلك نضيف إلى المحلول المدروس ① NO_3^- قوة
$$2\bar{e} + NO_3^- + 2H^+ \longrightarrow NO_2 + H_2O \quad (2)$$
مع العلم أن تشكيل NO_2 التربة في المحلول يعيق عملية التراسيب ولهذا نضيف محلول اليوريا
للمحلول المدروس
$$2H^+ + 2NO_2^- + (NH_2)_2CO \longrightarrow 2N_2 + CO_2 + 3H_2O \quad (2)$$

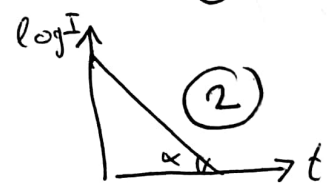
- عند البدء بعملية التراسيب ترجع الشوارد على سطح الكهرب فتتغير ذلك حيث عدم انتظام
تركيز الشوارد في المحلول وحيث لدينا ظاهرة غير مرغوب فيها (الاستقطاب التركيزي
ويعني نتخلص عن هذا التأثير غير المرغوب به نزيد في درجة الحرارة للمحلول وبالتالي تزداد
حركية الشوارد وبالتالي يصبح تباين في تراكيز الشوارد في جميع أجزاء المحلول.

[9] [5]
يجري التحليل الكولومتري بتطبيق توتر ثابت يوافق توتر النفوذ الإشعاعي للعنصر
الخاصة للتحليل وتتم حساب التيار، فيتم التحليل حتى زوال التيار، تلاشي تيار التفاعل
حتى يصل الصفر

وحسب كمية الكهرباء في الحلقة على
قيمة المتغير.

وحسب علاقة التيار $I = I_0 \cdot e^{-kt}$ (2)

$$\log I = \log I_0 - \frac{kt}{2,3}$$



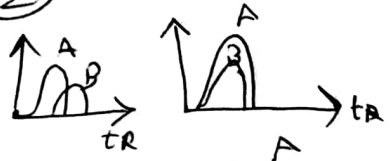
$$Q = \frac{I_0}{2,3 \tan\alpha} \quad (2)$$

ومن ثم حسب كتلة المادة من علاقة فاراداي

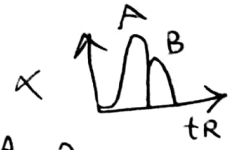
$$M = \frac{E}{F} Q \quad (1)$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$$R_S = \frac{2(t_{R_2} - t_{R_1})}{W_1 + W_2}$$ (2)

(1) × 

$R_S < 0$

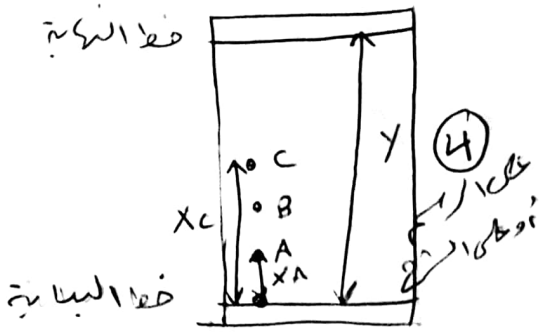
(1) × 

$R_S = 0$

(1) (c)

$R_S > 0$

2



$$R_f = \frac{X}{Y}$$ (2)

$$R_f = \frac{\text{المسافة التي قطعتها المادة}}{\text{المسافة التي قطعها الجسم}}$$

$$R_{f(A)} = \frac{X_A}{Y}$$

نحسب R_f عن طريق قياس المسافات بالمسطرة، ثم نقارن قيمة R_f للمادة مع الجداول المرجعية المتحصل عليها بنفس شروط العمل. (2) (تحليل كيفي / التحليل الكمي) (2) قطر البقعة • (قطر الدائرة) نتناسب طرديًا مع لوغاريتم التركيز.

• في حال لم تكن البقع مرئية نرش الورقة أو الطبقة الرقيقة بكاشف انتقائي مناسب للمادة المراد الفصل الكشف عنها (2)

مثلاً: أحماض أمينية ← ننهدرين

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جامعة طرطوس
كلية العلوم – قسم الكيمياء

الاسم:
المدة: ساعتان

امتحان مقرر التحليل الآلي لطلاب السنة الرابعة كيمياء للفصل الثاني

من العام الدراسي 2022-2021

أجب عن الأسئلة التالية:

السؤال الأول: تحدث عن الخلية الغلفانية (خلية دانيال) مع الرسم وكتابة المعادلات الحاصلة على المهبط والمصعد وكيف يرمز لهذه الخلية؟ وماهي فائدة الجسر الملحي ؟ (11 درجة)

السؤال الثاني: اعط تفسيراً علمياً لكل مما يلي: (9 درجة)

1- إضافة شوارد النترات الى المحلول المدروس عند التحليل الكهربائي الوزني للنحاس ؟

2- شكل منحني المعايرة بالناقلية بتشكل المعقدات باستخدام ال EDTA من أجل معايرة Fe^{+3}؟

3- تشكل تيار النفوذ اثناء حركة الشوارد في المحلول؟

السؤال الثالث: عينة تحوي $NaCl$, CH_3COOH , KI , HCl أجرينا عليها مايلي : (10 درجات)

1-تمت معايرة 50 مل من هذه العينة بمحلول ماءات الصوديوم تركيزها 0.2N بالطريقة الكمونية فلزم من أجل الحصول على القفزة الأولى 2.5 مل وعلى الثانية 7.5مل من محلول ماءات الصوديوم.

2-تمت معايرة 50 مل أخرى بمحلول نترات الفضة 0.1N بالطريقة الكمونية فلزم حتى القفزة الأولى 10مل والثانية 17.5مل والمطلوب :

1-اكتب معادلات المعايرة في كل مرحلة.

2-احسب تركيز المواد المشكلة للعينة بالمولارية والنظامية.

السؤال الرابع: (20 درجة)

1- بين كيف يتم استخدام طريقة التحليل الفولط أمبيرومتري في التحليل الكمي وذلك باستخدام طريقة المنحني القياسي ؟ (6 درجات)

2- بين كيف تتم المعايرة الكولونومترية في حالة تفاعلات الأكسدة والارجاع عند معايرة شوارد الحديد الثنائي Fe^{+2} بالسيريوم الرباعي Ce^{+4} ؟ (6 درجات)

3- اكتب علاقة نرنست وارسم العلاقة بين كمون المسرى الانتقائي ولوغاريتم التركيز (P_M^+ , P_X^-) بالنسبة لكل من الفضة – النحاس ؟ (8 درجات)

السؤال الخامس: (20 درجة)

1- عرف الكروماتوغرام وبين مع الرسم كيف يتم استخدامه في التحليل الكيفي والكمي ؟ (10 درجات)

2- عرف معامل التأخير R_f في الكروماتوغرافيا المستوية وبين مع الرسم كيف يتم حسابه ؟ (10 درجات)

انتهت الأسئلة

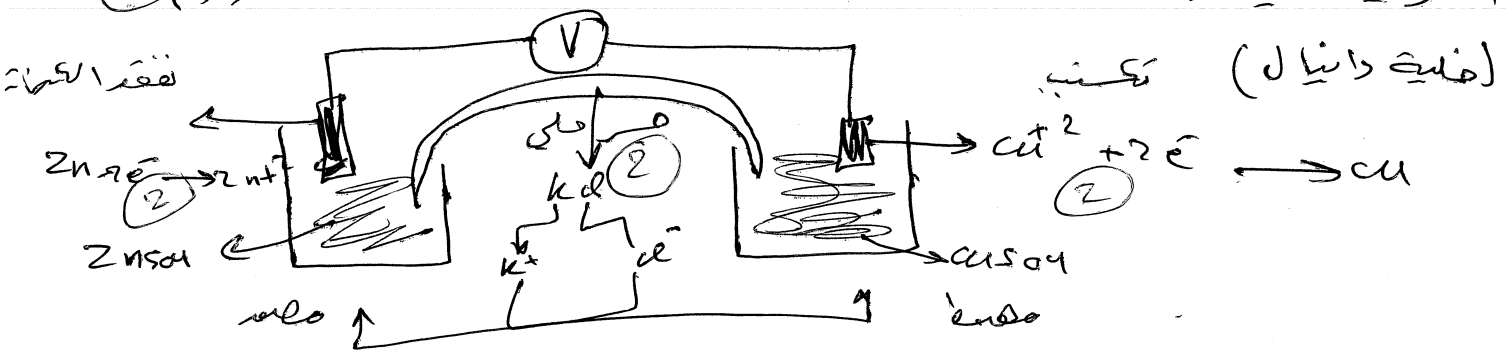
مدرس المقرر

د. رزان خيربك

سلم تصحيح مادة التحليل الآلي لطلاب الكيمياء السنة الرابعة للفصل الأول
من العام الدراسي 2021-2022 (1)

السؤال الأول 11 درجة

تكون عملية الأكسدة والإرجاع منها تلقائية أي يحدث بها تفاعل كيميائي أي انتقال الكتروني . في الخلايا الغلفانية لتنصفها تيار كهربائي أي هي (مولدة للتيار) (2)



(خلية دانيال) تكتب

(3) $Zn_{(s)} / Zn^{+2}_{(aq)} // Cu^{+2}_{(aq)} / Cu_{(s)}$

فائدة الجسر الملحي هي امرار التيار الكهربائي وتحقيق التعادل الكهربائي (2)

المعادلة الكلية: $Zn + Cu^{+2} \longrightarrow Zn^{+2} + Cu$

السؤال الثاني 9 درجات

(1) إن انطلاق الغازات أثناء التفاعل تعيق عملية الترسيب لشوارد الحمض لأنها تؤدي إلى تشكيل رواسب اسفنجية مزعجة لذلك نضيف شوارد النترات NO_3^- (3)

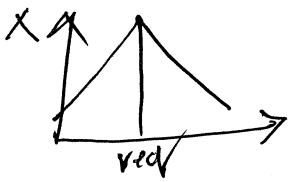
$$\bar{e} + NO_3^- + 2H^+ \longrightarrow NO_2 + H_2O$$

(2)

$$Fe^{+3} + H_2Y^{-2} \longrightarrow FeY^- + 2H^+$$

تبدأ الناقلية صغيرة ثم تزداد لكن بعد نقطة نهاية المعايرة يلتقط الكاشف شوارد H^+ الحرة وبالتالي تتناقص بشكل كبير

$$H_2Y^{-2} + H^+ \longrightarrow H_3Y^-$$ (3)



(3) سبب اختلاف الترسيح بين قلب المحلول وسطح المحلول هو عدم تجانس التركيز حيث تتناقص شوارد الفضة بالقرب من سطح المحلول وهذا يؤدي إلى انتقال شوارد الفضة من قلب المحلول إلى سطح المحلول وهذا ما يؤدي إلى اختلال التركيز بين قلب المحلول وسطحه

السؤال الثالث 10 درجات

(1) $HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$ المرحلة الأولى

(1) $CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$

اعر طريقة ثانية (2)

$NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$ (1)

$NaI + AgNO_3 \rightarrow AgI\downarrow + NaNO_3$ (1)

$N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$ (2)

(1) $0{,}2 \cdot 50 = N_2 \cdot 25 \Rightarrow N_2 = 4N = 4M$ (0,5)

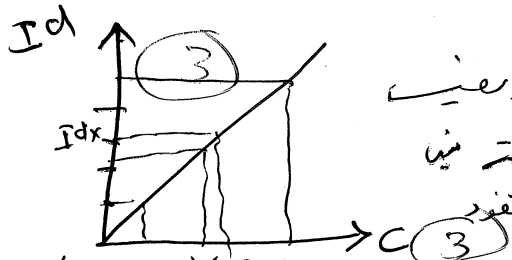
(2) $0{,}2 \cdot 50 = N_2 \cdot 7{,}5 \Rightarrow N_2 = 1{,}33N = 1{,}33M$ (0,5)

(3) $0{,}1 \cdot 50 = N_2 \cdot 10 \Rightarrow N_2 = 0{,}5N = 0{,}5M$ (0,5)

(4) $0{,}1 \cdot 50 = N_2 \cdot 17{,}5 \Rightarrow N_2 = 0{,}28N = 0{,}28M$ (0,5)

السؤال الرابع 20 درجة

1) (6 درجات) نظرا عدد محاليل فلا سيتم صنع العلاقة الخطية وتعيين تركيز المحلول الإستاني وتسمى العلاقة بينها $Id = C$ حيث Id التيار المنتشر فاراداي C التركيز المجهول الإستاني للعلاقة الخطية ونستعين على ذلك البياني منحنى



2) (6 درجات) حيث سيتواجد في البداية داخل المحلول شوارد الحديد الثنائي وأيضا نزيد كمية عن طريق أكسدتها إلى شوارد الحديد الثلاثي مع العلم أنه سيتواجد في المحلول تركيز ثابت من شوارد السيريوم الثلاثي. يتم توليد شوارد السيريوم الرباعي والتي دورها تشكيلها تتفاعل مع شوارد الحديد الثنائي الموجودة في المحلول. (2)

تفاعل كهربائي $Ce^{+3} \longrightarrow Ce^{+4} + e^-$ (2)

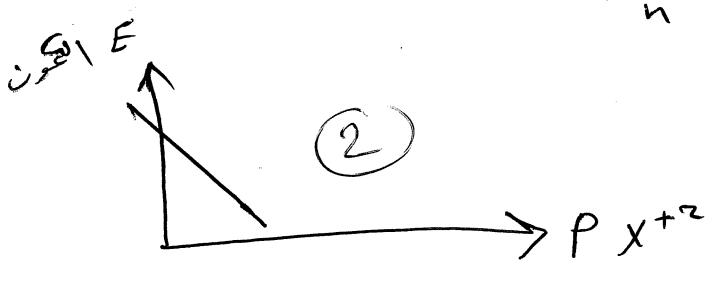
$Fe^{+2} + Ce^{+4} \longrightarrow Fe^{+3} + Ce^{+3}$ (2)

3) (8 درجات)

(3) $Ag/Ag^+ \Rightarrow E = E^\circ_{Ag/Ag^+} - \frac{0{,}059}{1} \log \frac{1}{[Ag^+]}$

(4) $Cu/Cu^{+2} \Rightarrow E = E^\circ_{Cu/Cu^{+2}} - \frac{0{,}059}{2} \log \frac{1}{[Cu^{+2}]}$

$E = E_0 - \frac{0{,}059}{n} pM^{+n}$



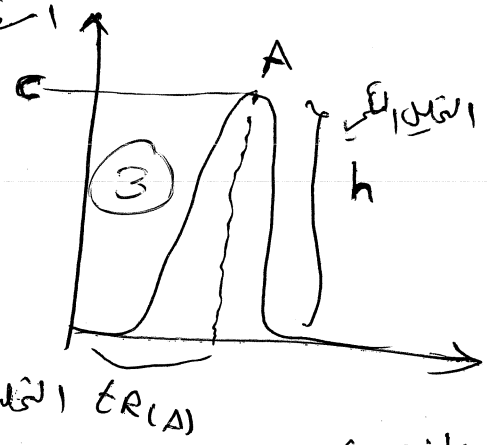
$pM^{+n} = -\log [M^{+n}]$

(3)

السؤال الخامس

(15 درجات)

1) الكروماتوغرام: هو البيانة التي تشاهد زمن الحجز للمواد المحضرة واستجابة الكاشف (2)



التحليل النوعي عن $t_{R(A)}$ ومقارنتها مع قيم t_R (3) للمواد في الجداول المرجعية ولكن شرط أن يتم الفصل الكروماتوغرافي بنفس الشروط.

التحليل الكمي عن ارتفاع القمة h الذي يتناسب طرداً مع التركيز (2)

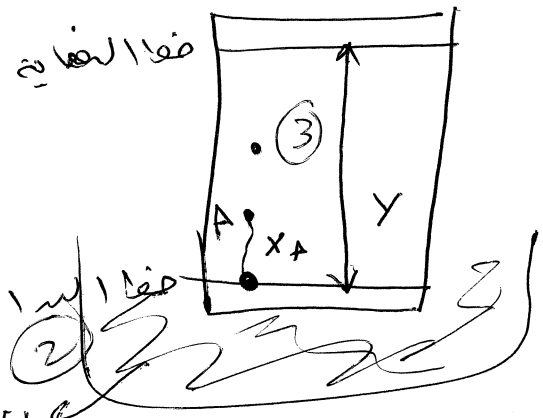
(15 درجات) 2)

R_F: وهو المسافة التي تقطعها العينة على المسافة التي تقطعها المذيب (2)

(3) $R_F = \frac{X}{Y}$

حيث X المسافة التي تقطعها العادة.

Y المسافة التي يقطعها المذيب.



حرزان خيرلن

جامعة طرطوس
كلية العلوم – قسم الكيمياء

الاسم:
المدة: ساعتان

امتحان مقرر التحليل الآلي لطلاب السنة الرابعة كيمياء للفصل الأول
من العام الدراسي 2022-2021

مكتبة A to Z

السؤال الأول: (30 درجة)

1 – ما هو التحليل الكهربائي الوزني؟ وكيف تتم عملية التحليل الكهربائي الوزني للنحاس واكتب التفاعل الكلي والتفاعلات الحاصلة على المصعد وعلى المهبط مع كتابة علاقة نرنست لكل منهما ؟ وكيف يتم حساب كمون الخلية ؟ (10 درجة)

2– عرف الناقلية الكهربائية ؟ وما هي العوامل المؤثرة عليها؟ (10 درجات)

3– تحدث عن الخلية الغلفانية (خلية دانيال) مع الرسم وكتابة المعادلات الحاصلة على المهبط والمصعد وكيف يرمز لهذه الخلية؟ وماهي فائدة الجسر الملحي ؟ (10 درجة)

السؤال الثاني: (10 درجات)

عينة تحوي $NaCl$, CH_3COOH , KI , HCl أجرينا عليها مايلي :

1–تمت معايرة 50 مل من هذه العينة بمحلول ماءات الصوديوم تركيزها 0.2N بالطريقة الكمونية فلزم من أجل الحصول على القفزة الأولى 2.5 مل وعلى الثانية 7.5مل من محلول ماءات الصوديوم.

2–تمت معايرة 50 مل أخرى بمحلول نترات الفضة 0.1N بالطريقة الكمونية فلزم حتى القفزة الأولى 10مل والثانية 17.5مل والمطلوب :

1– بين بشكل عام ومع الرسم كيف يتم حساب الحجم المكافئ اللازم للمعايرة؟

2– اكتب معادلات المعايرة في كل مرحلة.

3– احسب تركيز المواد المشكلة للعينة بالمولارية والنظامية.

السؤال الثالث: (12 درجة)

1– اكتب علاقة نرنست وارسم العلاقة بين كمون المسرى الانتقائي ولوغاريتم التركيز (P_X^- , P_M^+) بالنسبة لكل من البروم – الزنك ؟ (6 درجات)

2– بين كيف يتم استخدام طريقة التحليل الفولط أمبيرومتري في التحليل الكمي وذلك باستخدام طريقة المنحني القياسي ؟ (6 درجات)

3– كيف تتم المعايرة الكولونومترية في حالة تفاعلات المعقدات وكيف يتم توليد شوارد EDTA مع كتابة المعادلات الحاصلة ؟ (6 درجات)

السؤال الرابع: (12 درجة)

1– عرف الكروماتوغرام وبين مع الرسم كيف يتم استخدامه في التحليل الكيفي والكمي ؟ ووضح مع الرسم متى يكون الكروماتوغرام صالح للتحليل ومتى يكون غير صالح للتحليل وذلك عند فصل مادتين (A , B) ؟

انتهت الأسئلة

مدرس المقرر
د. رزان خيربك

سلم تصحيح مادة التحليل الآلي / ل / لطلاب السنة الرابعة كيمياء للفصل الدراسي الأول من العام 2021-2022

السؤال الأول (30 درجة)

1) التحليل الكهربائي الوزني (15 درجات): هو التحليل الذي يتم فيه ترسيب المعدن على سطح المصرف المعلوم الوزن وفق (2) ثم حساب الزيادة في وزن المصرف المستخدم، فيكون الوزن الزائد على المصرف هو وزن المادة.

- ترسب شوارد النحاس على سطح المهبط لذلك نضيف حمض النتريك.

المهبط: $\dot{E} = 0,23\ V$

① $2e^- + Cu^{+2} \longrightarrow Cu$

② $2e^- + 2H^+ \longrightarrow H_2 \quad E^\circ = 0,00\ V$

المصعد:

① $H_2O \longrightarrow \frac{1}{2}O_2 + 2H^+ + 2e^- \quad E^\circ = 1,22\ V$

① $2SO_4^{-2} \longrightarrow S_2O_8^{-2} + 2e^- \quad E^\circ = 2,01\ V$

التفاعل الكلي:

① $Cu^{+2} + H_2O \longrightarrow Cu + \frac{1}{2}O_2 + 2H^+$

① $E_{cathod} = E^\circ_{Cu/Cu^{+2}} - \frac{0,059}{2} \log \frac{1}{[Cu^{+2}]}$

① $E_{anod} = E^\circ_{O_2/H_2O} - \frac{0,059}{2} \log \frac{1}{[H^+]^2}$

① $E_{cell} = E_{anod} - E_{cathod}$

ب) الناقلية الكهربائية (15 درجات): هي قدرة المادة المذابة على نقل التيار الكهربائي تحت تأثير حقل كهربائي خارجي حيث يتم نقل التيار بواسطة الشوارد المتواجدة في المحلول. ③

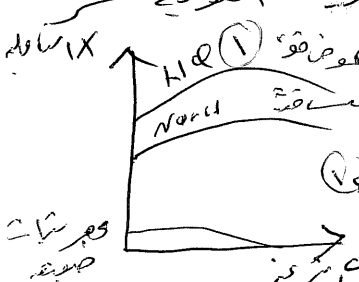
العوامل المؤثرة: ① طبيعة الكهرليت وتركيزه: جزيئات الكهرليتات القوية تتشرد بشكل كلي في المحلول مما يكون ناقليتها كبيرة. ③

الكهرليت الضعيف، تشردها جزئي ← ناقليتها صغيرة جداً.

② حجم الشاردة: كلما كان الأكبر كانت حركتها أبطأ مما يكون ناقلية أقل ①

③ لزوجة المحلول: كلما كانت اللزوجة أكبر ← ناقلية أقل ①

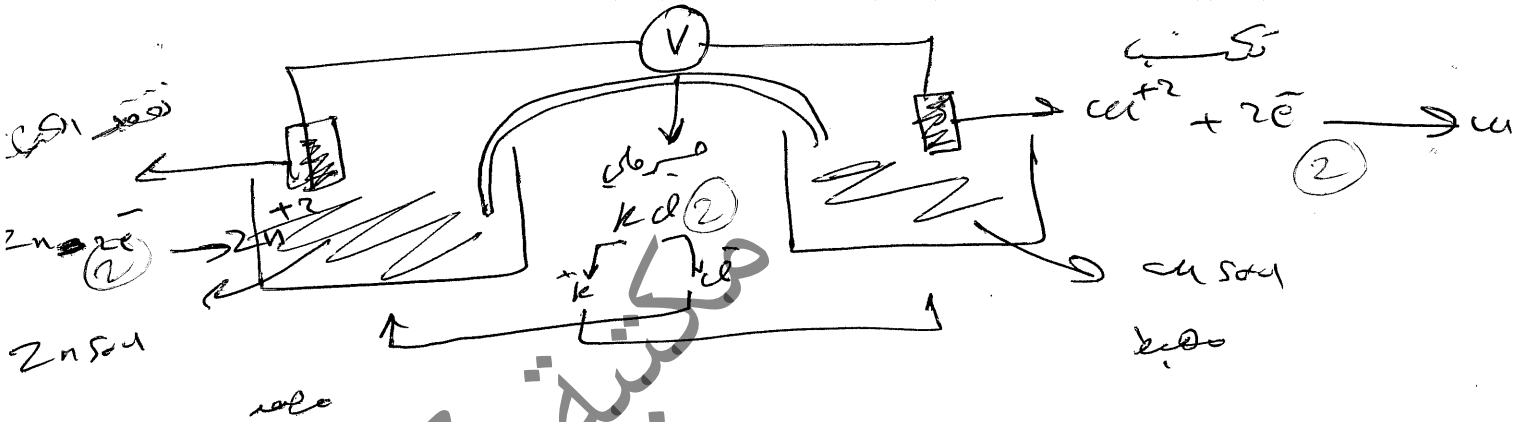
④ درجة الحرارة: بازدياد درجة الحرارة تزداد حركة الشوارد ① مما يكون تزداد الناقلية.



3 يمكن لطاقة الأكسدة والإرجاع الناتجة أن تولد التفاعل الكيميائي لتعطي تيار كهربائي.

أي في الخلايا الغلفانية لا نعطيها تيار كهربائي بل هي مولدة للتيار ① (خلية واسيال).

مكتبة A to Z



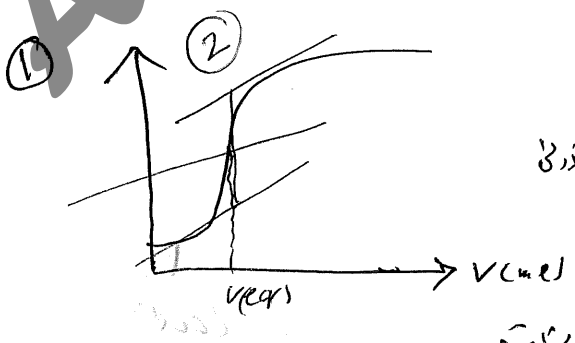
مكتبة A to Z

$$Zn_{(s)} / Zn^{+2}_{(aq)} // Cu^{+2}_{(aq)} / Cu_{(s)}$$ (2)

فائدة الجسر الملحي : هي ابقاء التيار الكهربائي محفظ التعادل الكهربائي

(1) المعادلة الكلية $Zn + Cu^{+2} \longrightarrow Zn^{+2} + Cu$

السؤال الثاني (10 درجات)



(1) المعادلة الأولى

(2) $HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$

(1) $CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$

المعادلة الثانية $NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$

(1) $NaI + AgNO_3 \longrightarrow AgI\downarrow + NaNO_3$

(3) $N_1V_1 = N_2V_2$

(1) $0.2 \cdot 50 = N_2 \cdot 2.5 \Rightarrow N_2 = 4\,N = 4\,N$

(1) $0.2 \cdot 50 = N_2 \cdot 7.5 \Rightarrow N_2 = 1.33\,N = 1.33\,N$

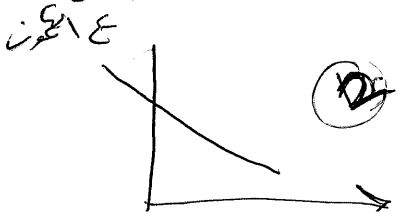
(1) $0.1 \cdot 50 = N_2 \cdot 10 \Rightarrow N_2 = 0.5\,N = 0.5\,M$

(1) $0.1 \cdot 50 = N_2 \cdot 17.5 \Rightarrow N_2 = 0.28\,N = 0.28\,M$

السؤال الثالث (6 درجات)

(1) $Br^-/Br \Rightarrow E = E^\circ_{Br^-/Br} - \frac{0.059}{1} \log \frac{1}{[Br^-]}$ (1)

$Zn/Zn^{+2} \Rightarrow E = E^\circ_{Zn/Zn^{+2}} - \frac{0.059}{2} \log \frac{1}{[Zn^{+2}]}$ (1)



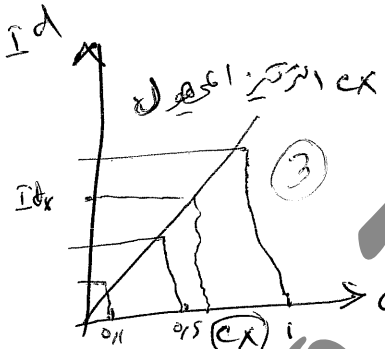
(2) $E = E^\circ - \frac{0.059}{n} pM^{+n}$

$pM^{+2} = -\log [M^{+n}]$

$$E = E^\circ + \frac{0{,}059}{n} pX^{-n} \quad / \quad pX^{-n} = -\log [X^{-n}]$$

6 درجات

2 نحضر عدة محاليل قياسية من المادة المدروسة ونقيس لكل منها تيار الانتشار الإسثباتي ونرسم العلاقة بين I_d و C_X فينشأ لدينا مستقيم ثم نقيس تيار الانتشار الإسثباتي للمادة المدروسة ونسقطه على الخط البياني فنحصل على C_X



3 تتم المعايرة باستخدام EDTA

6 يتم تقليص شوارد الـ EDTA « HY^{-3} » وفي ثم يتم استخدامها في معايرة لتشكيل معقد مع شوارد المدروسة.

8 يتم تقليص شوارد الـ EDTA عن طريق المعقد أصيني الزئبق EDTA

التقليص $HgNH_3Y^{-} + NH_4 \longrightarrow Hg + 2NH_3 + HY^{-3}$

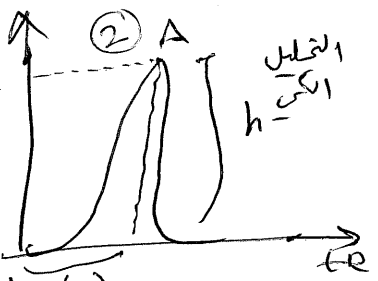
المعايرة مثلا $Ca^{+2} + HY^{-3} \longrightarrow CaY^{-2} + H_2$

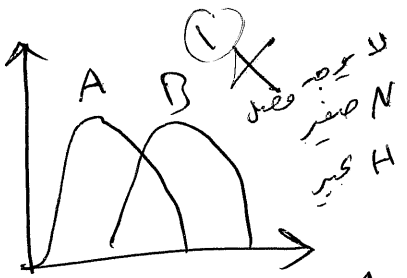
السؤال الرابع 12 درجة

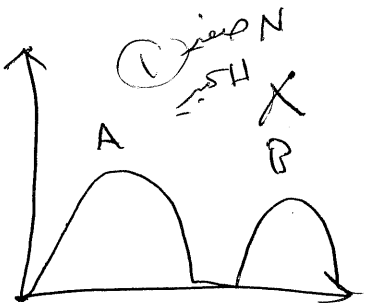
1 الكروماتوغرام: هو العلاقة التي تتشابين زمن الحجز للعناصر المحضرة واستغلية الكشف

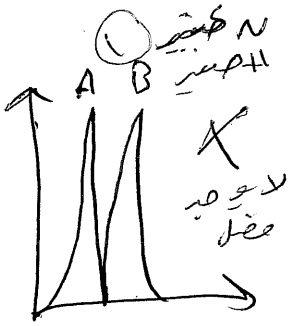
- التحليل الكيفي: يعني t_R وفقا رياضي يتم t_R للعناصر في المجاهيل المرجعية ويكون شرطا أن يتم الفصل الكروماتوغرافي في نفس الشروط

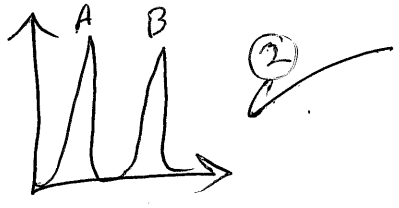
- التحليل الكمي: يعني ارتفاع القمة h التي تناسب عدديا مع التركيز.











مكتبة A to Z

سلم تصحيح مقرر التحليل الآلي 1/ للدورة التكميلية
للعام الدراسي 2020-2021

السؤال الأول 20 درجة

1- بازدياد درجة الحرارة يزداد نشر المحلول وبالتالي يزداد عدد الشوارد ومنه ازدياد قدرته على الحركة وبالتالي قدرته على نقل التيار الكهربائي. (5)

2- تسمى بالكتروود الجسر لأنه يكون من الكترود كاشف (مرجع) والكترود مقارنة. (5)

$Ag/AgCl/Cl^-$ (مرجع).

H^+ / مسرى الزلط / H^+ / داخل الثلاجة / $Ag/AgCl/Cl^-$ / الكترود المقارنة / فارق الجهود

3- مثال: معايرة حمض الخل مع NaOH (5)

بيان المعايرة: ضعيفة نزداد pH بزيادة حجم NaOH المضاف.

استبدال الشوارد الضعيفة بشوارد أكثر حركية حتى الوصول إلى نقطة التكافؤ.

نلاحظ ارتفاع شديد في الناقلية عند نقطة التكافؤ.

ازدياد الشوارد القوية (OH^-) (5)

4- تتم تقدير شوارد EDTA عن طريق الطبقة أمبير الترتيبية.

$HgNH_3Y^- + NH_4^+ \longrightarrow Hg^+ + 2NH_3 + HY^-$

السؤال الثاني 15 درجة

ترتيب شوارد النحاس بالوسط الحمضي (1)

المهبط: $2e^- + Cu^{+2} \longrightarrow Cu$ (2)

$2e^- + 2H^+ \longrightarrow H_2$ (2)

المصعد: عملية أكسدة للماء:

$H_2O \longrightarrow \frac{1}{2}O_2 + 2H^+ + 2e^-$ (2)

التفاعل الكلي: $Cu^{+2} + H_2O \longrightarrow Cu + \frac{1}{2}O_2 + 2H^+$ (2)

$E_{Cu/Cu^{+2}} = E^0_{Cu/Cu^{+2}} - \frac{0.059}{2} \log \frac{1}{[Cu^{+2}]}$ (3)

$E_{O_2/H_2O} = E^0_{O_2/H_2O} - \frac{0.059}{2} \log \frac{1}{[H^+]^2}$ (3)

السؤال الثالث 25 درجة

1- $Ag/AgCl/Cl^-$ هو سلك مغلف بطبقة من ملح قليل الانحلال في محلول كهربائي لشاردة الملح. (7 درجات)

2- $AgCl_{(s)} \xrightarrow{+e^-} Ag_{(s)} + Cl^-$ (2)

$E = E^0_{Ag/AgCl/Cl^-} - \frac{0.059}{1} \log \frac{[Cl^-]}{1}$

(2) يتم تكوين أيون H^+ في حالة صارية الأساس وتتم تكوين أيون OH^- في حالة صارية الأحماض:

في حالة الحمض:

تكوين $2e^- + 2H_2O \longrightarrow 2OH^- + H_2$ (2)

الصارية $OH^- + H^+ \longrightarrow H_2O$ (2)

في حالة الأساس:

تكوين $2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$ (2)

الصارية $H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$ (2)

10 درجات

(3) الكهرليت الداعم: (3) هي تتكون من مياه العينة الغير معقب به يضيف إلى المحلول تركيز عالي من مادة فاصلة مثل نترات البوتاسيوم أو كلوريد البوتاسيوم حيث يتم تحرير هذه الأيونات الإضافية على سطح القطب في المحلول يزداد هجرة الأيونات المدروسة

تأثير الأكسجين المذاب: (4) يجب أن نتخلص من الأكسجين المحلول في المحلول قبل البدء وذلك بفقرة غاز خامل وليكن النتروجين داخل المحلول وذلك لأن الأكسجين يتداخل في تحديد أغلب الأيونات لأنه يرجع على مرحلتين:

$O_2 + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2O_2$ (1)

$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow 2H_2O$ (2)

8 درجات

السؤال الرابع

(1) الكهرل الثوري (C) (2)

(2) الكهرل (A) (2)

(3) الأحماض الأمينية (B) (2)

(4) ضعيفة الاهتزاز (A) (2)

(5) الطور الثابت (A) (2)

د. رزان خيربك

جامعة طرطوس

كلية العلوم – قسم الكيمياء

الاسم:

المدة: ساعتان

امتحان مقرر التحليل الآلي لطلاب السنة الرابعة كيمياء للفصل الأول

من العام الدراسي 2020-2021

السؤال الأول: اعط تفسيراً علمياً لكل مما يلي: (12 درجة)

1- تسمية إلكترود الزجاج بالإلكترود الجمعي مع كتابة رمز الخلية ؟

2- شكل منحني المعايرة بالناقلية بتفاعلات التعديل عند معايرة حمض ضعيف مع أساس قوي؟

3- رفع درجة الحرارة أحيانا أثناء الترسيب الكهربائي للمعادن ؟

السؤال الثاني: (25 درجة)

كيف يتم التحليل الكهربائي الوزني للنحاس واكتب التفاعل الكلي والتفاعلات الحاصلة على المصعد وعلى المهبط مع كتابة علاقة نرنست لكل منهما ؟ وكيف يتم حساب كمون الخلية ؟

وأحسب عدد الغرامات لكل من النحاس والأوكسجين في زمن قدره 16 min ، وذلك باستخدام تيار قدره 0.9 A .

الوزن الذري للنحاس = 63.5 الوزن الذري للأوكسجين = 16 عدد أفوغادرو: 96500

السؤال الثالث: أجب عن الأسئلة التالية: (18 درجة)

1- مما يتألف مسرى الكالوميل واكتب معادلته وعلاقة نرنست له وكيف نرمز للخلية ؟

2- بين ماهو تأثير كل من إضافة الكهرليت الداعم وتأثير الأوكسجين المذاب في المحلول على التحليل الفولط أمبيرومتري ؟

3- كيف تتم المعايرة الكولونومترية في حالة تفاعلات المعقدات وكيف يتم توليد شوارد EDTA مع كتابة المعادلات الحاصلة ؟

السؤال الرابع: (15 درجة)

1- عرف الكروماتوغرام ووضح مع الرسم متى يكون الكروماتوغرام صالح للتحليل ومتى يكون غير صالح للتحليل وذلك عند فصل مادتين (A , B) ؟

مدرس المقرر

د. رزان خيربك

مكتبة A to Z

سلم تصحيح مادة التحليل الآلي 1/ لطلاب السنة الرابعة كيمياء للفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2020-2021.

السؤال الأول — 12 درجة — [1]

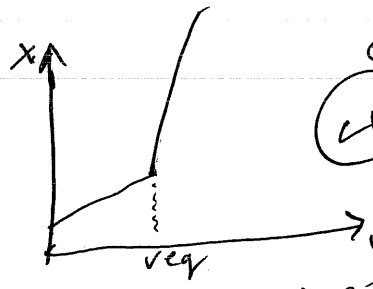
1- الكترود جهي لأنه مكون من الإلكترود الكاشف (زجاج) والكترود مقارن (مرجعي) الفضة كلوريد الفضة

$Ag/AgCl/Cl^-$ (4) H^+ / AgAgCl/Cl / H

مرجعي / حافلي / مقارن / كاشف / داخلي

2- مثل حمض الخل مع NaOH:

$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$ (4)



تبدأ بنائية منخفضة بسبب تشكل الأساس CH_3COONa وعند الزيادة من NaOH ترتفع النائية بشكل كبير.

3- لكي نتخلص من تأثير الاستقطاب التركيزي وبالتالي تزداد حركية الشوارد من المحلول وبالتالي يصبح تأثير تركيز الشوارد في جميع أنحاء المحلول (4)

السؤال الثاني: (25 درجة)

على المصعد: عملية أكسدة

$H_2O \longrightarrow \frac{1}{2}O_2 + 2H^+ + 2e$ (3) $E^\circ = 1.229\ V$

على المهبط: $Cu^{+2} + 2e \rightarrow Cu$ (3) $E^\circ = 0.337\ V$

$2H^+ + 2e \rightarrow H_2$ (3) $E^\circ = 0.00\ V$

وسواحي 2e

التفاعل الكلي: $Cu^{+2} + H_2O \longrightarrow Cu + \frac{1}{2}O_2 + 2H^+$ (3)

$E_{مهبط} = E^\circ_{Cu/Cu^{+2}} - \frac{0.059}{2}\log\frac{1}{[Cu^{+2}]}$ (3)

$E_{مصعد} = E^\circ_{O_2/H_2O} - \frac{0.059}{2}\log\frac{1}{[H^+]^2}$ (3)

$E_{cell} = E_{a\ مصعد} - E_{c\ مهبط}$ (2)

مكتبة A to Z

$$Q = I \cdot t \qquad M = \frac{E}{F} Q$$

$$Q = 0,9 \times 16 \times 80 = 864 \text{ colom} \quad (1)$$

$$2\bar{e} + Cu^{+2} \longrightarrow Cu \quad (2)$$

$$M = \frac{63,5}{96500 \times 2} \times 864 = 0,28 \text{ g}$$

$$2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H^+ + 4\bar{e} \quad (2)$$

$$M = \frac{32}{96500 \times 4} \times 864 = 0,07 \text{ g}$$

مكتبة A to Z

السؤال الثالث (18 درجة)

1 جسر الملح الكالوميل : عبارة عن أنبوب على شكل حرف U مملوء بمحلول مشبع من كلوريد البوتاسيوم ومغمور في محلول مشبع بشوارد الكلوريد.

2 $Hg/Hg_2Cl_2/2Cl^-$

6

2 $Hg_2Cl_2 - 2\bar{e} \longrightarrow 2Hg + 2Cl^-$

2 $E = E^\circ_{Hg/Hg_2Cl_2/2Cl^-} - \frac{0,059}{2} \log \frac{[Cl^-]^2}{1}$

2 1 الكهرليت الداعم : يمنع تتلف من نشاء الهجرة نضيف تركيز كبير من مادة غير فاعلة مثل

6 3 نترات البوتاسيوم حيث يتم هجرة هذه الشوارد بدلاً من هجرة الشوارد المدروسة.

4 تأثير الأوكسجين المذاب في المحلول : يجب التخلص منه قبل البدء بعملية التحليل وذلك بتمرير غاز خامل مثل النتروجين داخل المحلول وذلك لأن الأوكسجين يتداخل في عملية أغلب الشوارد لأنه يرجع على مرحلتين. (5)

د 6 تتم المعايرة في هذه المقاطعات بـ EDTA وهو رباعي H_4Y، H_2Y^{-2} و HY^{-3}

6 يتم تحليل شوارد الـ EDTA (HY^{-3}) (2) ونتائج استخدامها في المعايرة

لتشكيل معقد مع شوارد المدروسة.

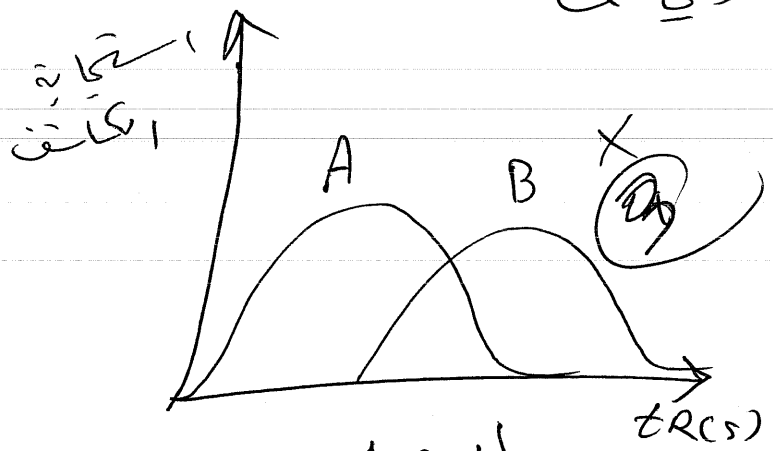
يتم تحليل شوارد الـ EDTA

2 التحليل $HgNH_3Y^{-3} + NH_4 \longrightarrow Hg + 2NH_3 + HY^{-3}$

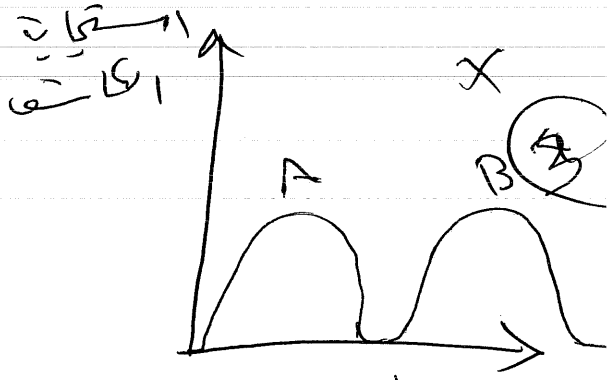
$Ca^{+2} + H_2$

السؤال الرابع (5 درجات):

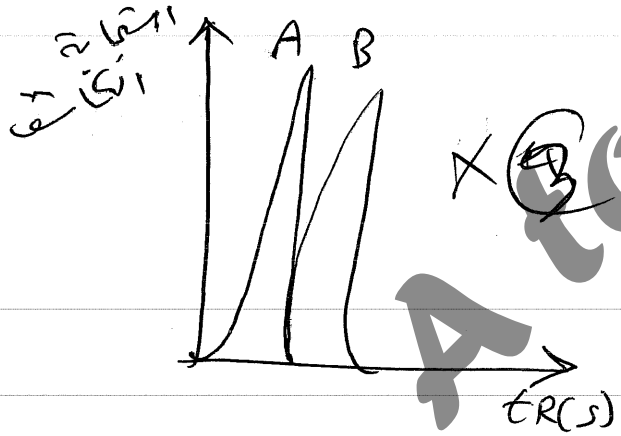
الكروماتوغرام: هو البيان بين استجابة الكاشف و زمن الحجز t_R.
ويستخدم في الفصل الكمي والنوعي (3)



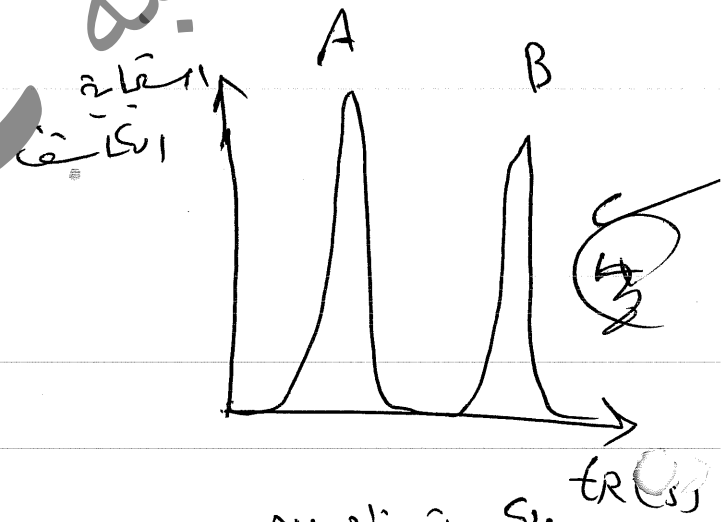
لا يصلح
n صغير
H كبير
لا يوجد فصل



لا يصلح
n صغير
H كبير
يوجد فصل



لا يصلح
لا يوجد فصل
n كبير
H صغير



الكروماتوغرام المثالي
يوجد فصل
n كبير
H صغير

مكتبة A to Z

جامعة طرطوس　　الاسم:

كلية العلوم – قسم الكيمياء　　المدة: ساعتان

امتحان مقرر التحليل الآلي لطلاب السنة الرابعة كيمياء للفصل الثاني

من العام الدراسي 2019-2020

السؤال الأول: اعط تفسيراً علمياً لكل مما يلي: (25 درجة)

1- شكل منحني المعايرة بالناقلية بتفاعلات الترسيب ؟

2- نفصل الجهد بعد إزالة المهبط من المحلول وذلك عند التحليل الكهربائي للنحاس ؟

3- حمض الكبريت يعتبر مركب خامل عند التحليل الكهربائي الوزني للنحاس ؟

4- يجب التخلص من الأوكسجين المنحل داخل المحلول قبل البدء بعملية التحليل الفولط أمبيرومتري؟

5- تشكل تيار النفوذ اثناء حركة الشوارد في المحلول؟

السؤال الثاني: اكتب نصفي التفاعل وعلاقة نرنست لكل نصف تفاعل عند معايرة شوارد الحديد الثنائي بالسيليتيوم الرباعي. (10 درجات)

السؤال الثالث: مما يتألف مسرى الفضة – كلوريد الفضة وماهي معادلة نرنست له وكيف نرمز للخلية ؟ (11 درجة)

السؤال الرابع: اختر الإجابة الصحيحة: (درجتان لكل سؤال)

1- زمن وحجم الحجز يمكن استخدامهما في التحليل:

A- الكمي　　B- النوعي　　C- الكمي والنوعي　　D- كل ما سبق خاطئ

2- يمكن استخدام قيم ارتفاع أو مساحة قمم الكروماتوغرام في التحليل:

A- الكمي　　B- النوعي　　C- الكمي والنوعي　　D- كل ما سبق

3- تعتمد آلية التبادل الأيوني على تبادل أيونات المواد المراد فصلها مع ايونات :

A- الطور المتحرك　　B- الطور الثابت　　C- الطورين معاً　　D - كل ما سبق صحيح

4- النتهيدرين يستخدم للكشف عن :

A - الشوارد المعدنية　　B - الأحماض الأمينية　　C - النحاس　　D - الكادميوم .

5- المادة التي لها أكبر قيمة Rf تكون:

A - ضعيفة الإمتزاز　　B - قوية الإمتزاز

C - متوسطة الإمتزاز　　D - عديمة الإمتزاز

6- Rf لمادة قطعت مسافة 16cm على الطبقة الرقيقة ، وقطع المذيب مسافة 30cm هو:

A - 0.187 B - 0.53 C- 0.053 D- 1.87

7- عدد الطبقات لقمة عرضها 10cm وزمن مكوثها t_R=50min هو :

A- 25 B- 80 C- 0.64 D- 400

8- توضع كمية من الصوف الزجاجي في نهاية العمود لمنع خروج :

A- الطور الثابت B- الطور المتحرك C- الطور الثابت والمتحرك D- المادة المراد فصلها

9- الكروماتوغرام يعطي نتائج تحليل :

A- الكمي B- النوعي C- الكمي والنوعي D- كل ما سبق خاطئ

10- اي المذيبات التالية لها قطبية أعلى:

A - الإيثانول B - اسيتون C - الكلوروفورم D - الإيتر.

11- في الكروماتوفراغيا الغازية يمكن تحليل المواد:

A- السائلة B- الصلبة C - الغازية D- كل ما سبق صحيح

12 - يتراوح طول العمود المعبأ في الكروماتوفراغيا الغازية:

A- 10-30cm B- 25-100m C- 1-20m D- كل ما سبق خاطئ

طرطوس 12 - 8 - 2020

مدرس المقرر

د. رزان خيريك

مكتبة A to Z