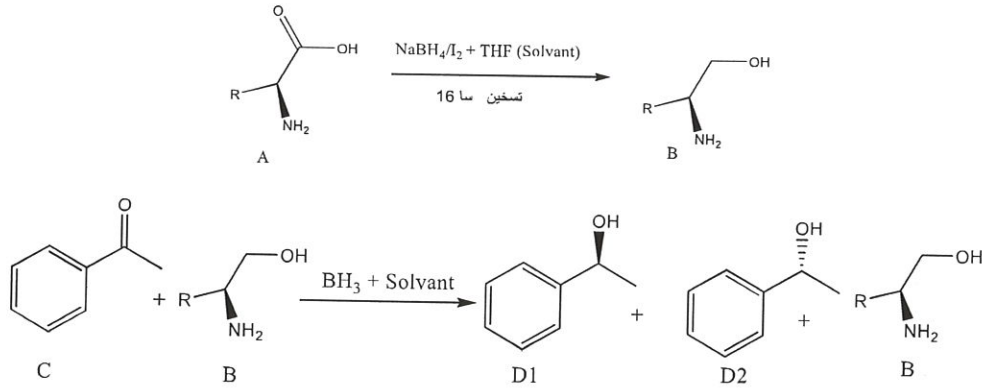


إختبار السداسي الأول

المسألة

من أجل ارجاع الكيتون البروكيرالي والذي يحمل إسم أسيتوفينون، نستعين بجزيء كيرالي وفق المعادلة التالية:



الأسئلة:

1. سم الطبيعة الكيميائية للعناصر التي يرمز لها بالأحرف اللاتينية في المعادلة السابقة.
حمض أميني، كحول أميني، أسيتوفينون، كحول بنزيلي أينونتيومير أس، كحول بنزيلي إينونتيومير أس.
1,25 pts
2. ماذا نقصد بكيتون بروكيرالي؟
كيتون بروكيرالي يمكن إرجاعه إلى كحول كيرالي أي يملك جذرين مختلفين حول الوظيفة الكربونيلية.
1,5 pts
3. ما هي التسمية الكيرالية للمركبين D1 و D2؟
كحول بنزيلي أينونتيومير أس، كحول بنزيلي إينونتيومير أس.
1,25 pts
4. كيف يكون الناتج لو نزع المركب B من وسط التفاعل الممثل بالمعادلة التالية؟
نحصل على خليط من الكحول البنزيلي بشكل راسمي.
1,0 pts
5. نلاحظ وجود عملية التسخين في المعادلة الأولى، في رأيك لماذا يتم إضافة عامل التسخين؟
تسريع التصادمات بين المتفاعلات وبالتالي نصل بسرعة إلى طاقة التنشيط التي يمكننا إلى المرور إلى النواتج.
1,6 pts
6. هل يؤثر التسخين على تغيير كيرالية الناتج من إرجاع الحمض الأميني A بعد إرجاعه من قبل بوروهيدرات الصوديوم؟
تبقى محفوظة كيرالية الكربون غير المتناظر للكحول الأميني ولا تتأثر بالتسخين.
1,5 pts
7. ما هو الدور الذي يلعبه المركب B في التفاعل الثاني؟
محفز وسيط كيرالي والدليل أنه يدخل و يخرج من التفاعل وهو الدور الذي يلعبه أي وسيط في التفاعل.
1,5 pts
8. ما هي نوع الروابط التي يمكن للمركب B صنعها مع المركب البروكيرالي C؟
كل الروابط الناشئة بين الوسيط الكيرالي أو الكحول الأميني و الكيتون البروكيرالي هي روابط فيزيائية كالرابطة الهيدروجينية و التي أساسها استقطاب الروابط بسبب فارق الكهروسلبية و منح أو استقبال للإلكترونات المستقطب.
1,5 pts
9. ماهو دور NaBH_4 ، BH_3 في هذين التفاعلين؟ وكيف ذلك؟
مرجعين والدليل تحويل الوظيفة الحمضية أو الكيتونية إلى كحول.
2,00 pts
10. ضع رسما للتجربة الأولى مخبريا.

نفس الجهاز الذي شاهدناه أثناء الأعمال التطبيقية (أكسدة الكحول البزيلي، استخراج زيت القرنفل) أين نضع جهاز تسخين، فوّه دورق به وسط التفاعل، و مكثف لضمان البقاء على المذيب داخل الوسط.

11. كيف يمكننا فصل المركبين D1 و D2 عن باقي وسط التفاعل؟

كروماتوغرافيا العمود

12. قدم طريقة يمكننا من معرفة النسبة بين المركبين D1 و D2.

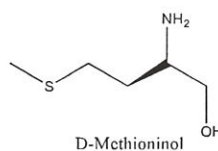
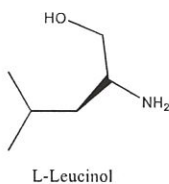
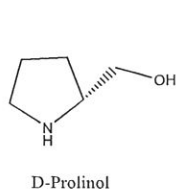
جهاز البولاريمتر و قياس الفعالية الضوئية (يمكن للطالب أن يستنتج الإجابة من السؤال رقم 14)

13. لو ننطلق من المركب A كخليط راسيكي، كيف ستكون النسبة بين المركبين D1 و D2؟

أكيد خليط راسيكي يعني 50 بالمئة لكل واحد منهما.

14. نلاحظ أنه كلما غيرنا في الكحول الأميني الكيرالي تتغير النسبة المتحصل عليها من D1 و D2. إليك الجدول التالي، علما أن الأحماض الأمينية المشار إليها في الجدول لها البنيات التالي عرضها بعد الجدول.

الكحول الأميني (10%)			أسيتوفينون + المرجع (BH ₃)
D- Prolinol	L- Leucinol	D-Methioninol	T = 25°C
44,87	63,43	72,14	المردود %
- 13,3	- 44,8	- 13,3	الفعالية الضوئية [α] _D
29,23	98,46	29,23	الأكثرية الإينونتوميرية % (e.e)



المطلوب: علق على النتائج المتحصل عليها (مذكرة ماجستير خ. كرايم 2006 جامعة عنابة) من دون أية حسابات.

نلاحظ أن التجربة تخضع لنفس العوامل في الحالات الثلاثة، ونفس نسبة الكحول الأميني، والمتغير الوحيد يكون في الجذر الألكيلي للكحول الأميني والكيرالية المرافقة له، يتبين أن أحسن مردود يكون مع استعمال اللوسينول بقيمة قدرها 63.43 بالمئة، مع أكثرية إينونتوميرية جد عالية قدرت بأكثر من 98 بالمئة.

تذكير: لا تقبل الإجابة المعدلة بقلم التصحيح. الإجابة على قدر السؤال، تعدد الإجابات لنفس السؤال يجعل العلامة صفر. ينصح بعدم كتابة إجابتين متناقضتين.

أستاذ المادة: خيرالدين كرايم

العلامة:

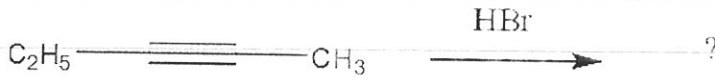
الاسم واللقب:

الامتحان الاول

التمرين الأول:

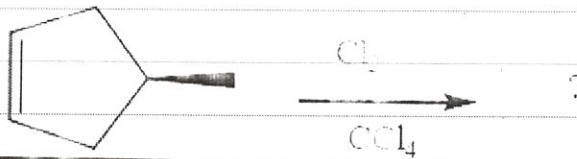
س 1 : عندما تزداد عدد المجموعات المانحة في مركب ...	س 2: حدد الإجابة (الإجابات) الصحيحة
أ- تقل الحموضة ☒	أ- يعمل الفعل التحريضي المانح على استقرار الكاربوكاتيونات
ب- تزداد الحموضة	ب- يعمل الفعل التحريضي الجاذب على استقرار الكربانيونات
ج- يزداد استقطاب الرابطة X-H	ج- يعمل الفعل التحريضي الجاذب على استقرار الكاربوكاتيونات ☒
د- يقل استقطاب الرابطة X-H ☒	د- يعمل الفعل التحريضي المانح على استقرار الكربانيونات ☒
هـ- لا شيء من المقترحات السابقة صحيح	هـ- لا شيء من المقترحات السابقة صحيح
س 3: المتفاعل الوسيط المتعلق بـ SN1 هو	س 4: حدد الإجابة (الإجابات) الصحيحة
أ- كاربوكاتيون مهجن sp	أ- SN2 هو تفاعل محدد فراغيا ☒
ب- كربانيون مهجن sp3	ب- SN1 هو تفاعل محدد فراغيا
ج- كربانيون مهجن sp2	ج- E1 هو تفاعل انتقائي ☒
د- كاربوكاتيون مهجن sp2 ☒	د- تعتبر إضافة H-X إلى الألكين بمثابة تفاعل انتقائي ☒
هـ- كاربوكاتيون مهجن sp3	هـ- لا شيء من المقترحات السابقة صحيح

س 5 و س 6: ليكن التفاعل التالي

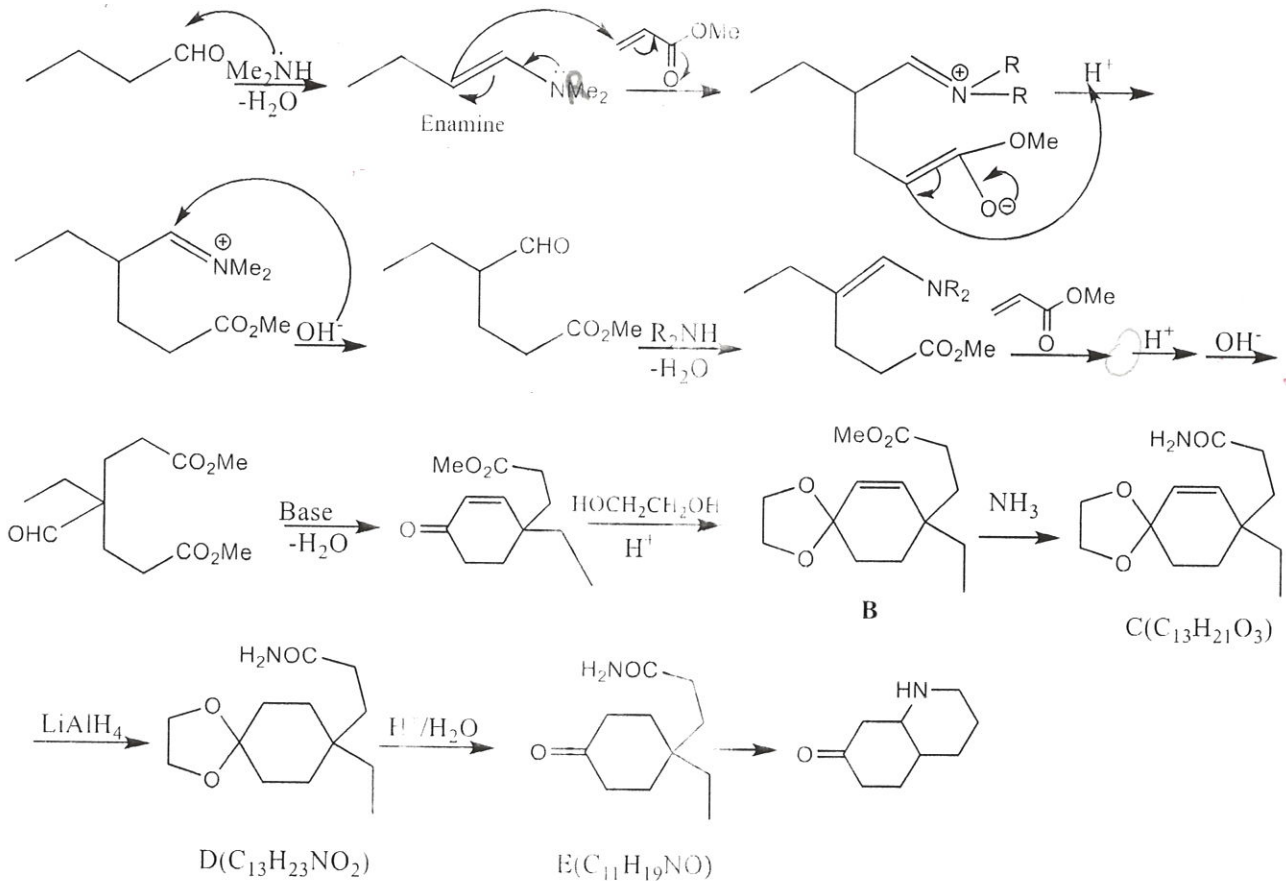
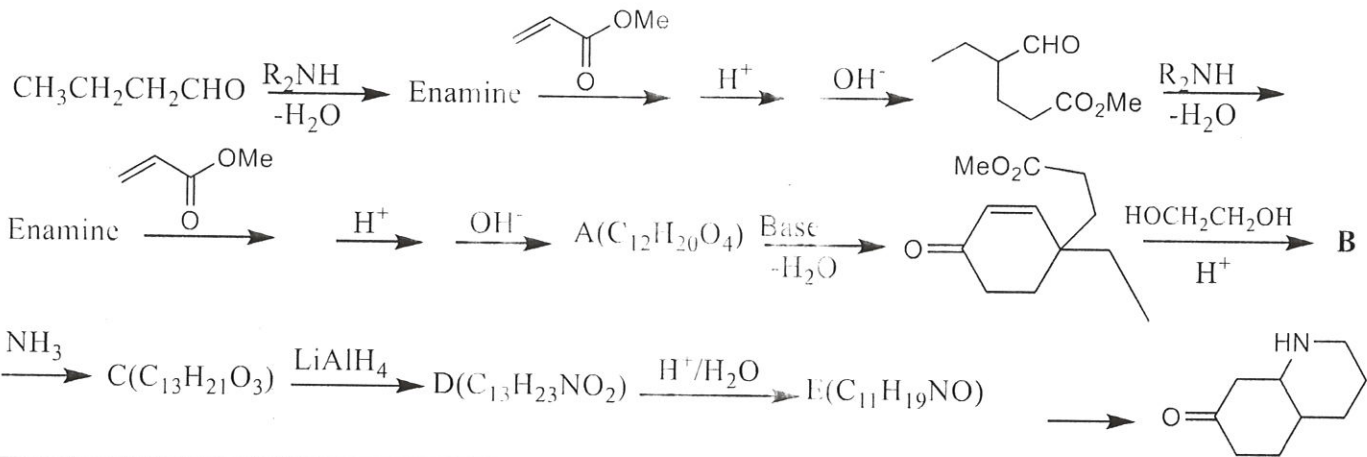
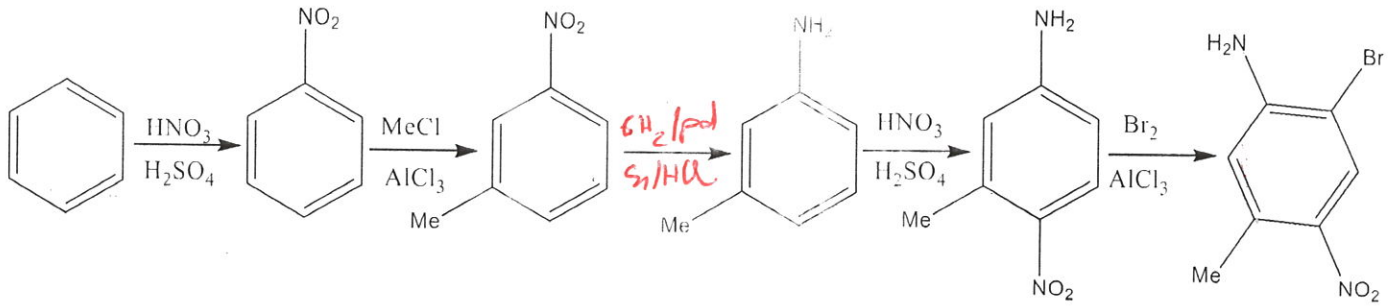


س 5: خلال التفاعل أعلاه تم الحصول على النواتج:	س 6: أي مما يلي صحيح؟
أ- خليط راسيمي	أ- هو تفاعل إضافة ☒
ب- اثنين من الأيزومرات الموضعية	ب- الركيزة عبارة عن الألكين ☒
ج- أربعة أيزومرات فراغية ☒	ج- هو تفاعل الاستبدال
د- اثنان من أيزومرات فراغية	د- الركيزة هي من التكوين Z
هـ- اثنان من أيزومرات فراغية المتطابقة	هـ- لا شيء من المقترحات السابقة صحيح

س 7 و س 8: ليكن التفاعل التالي

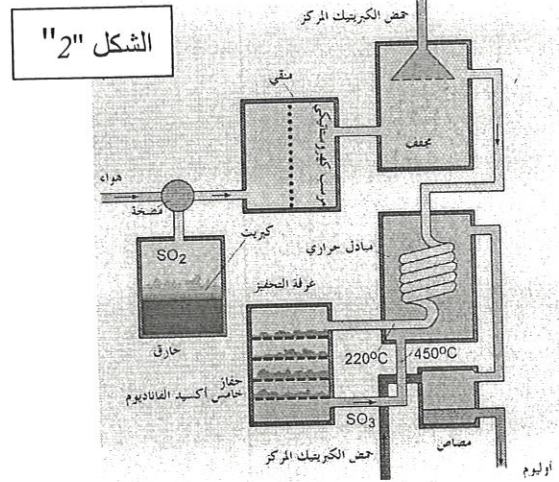
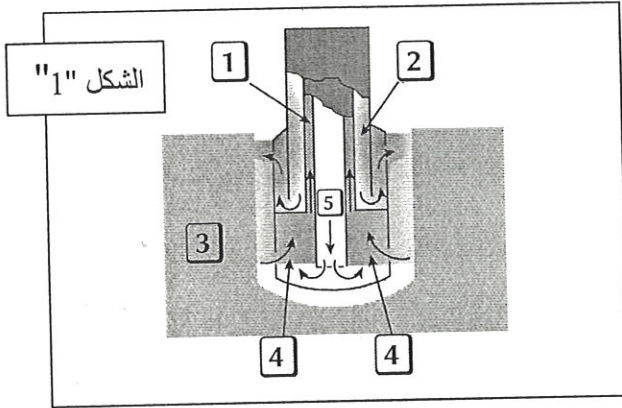


س 7: أي مما يلي صحيح؟	س 8: خلال التفاعل أعلاه تم الحصول على النواتج:
أ- هو تفاعل أكسدة	أ- منتج وحيد
ب- هو تفاعل حذف	ب- مركب ميزو
ج- هو تفاعل استبدال	ج- خليط راسيمي ☒
د- هو تفاعل إضافة ☒	د- زوج من الأيزومرات الغير متخالفة
هـ- هو تفاعل إضافة من نوع cis	هـ- لا شيء من المقترحات السابقة صحيح



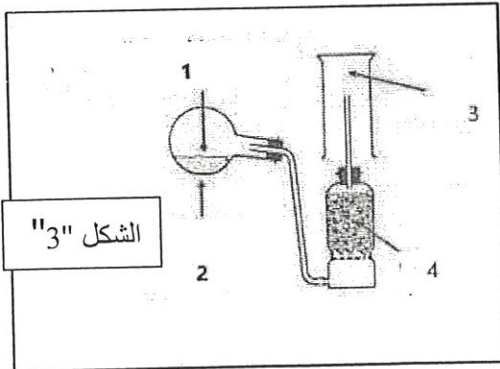
الجزء الأول (10 نقاط):

1. الشكل "1" يمثل مخطط لاستخراج خام الكبريت من باطن الأرض، وفق تقنية فراش.
(أ) أكل بيانات مخطط التقنية المبينة في الشكل "1"؟
(ب) أشرح باختصار هذه التقنية؟
(ت) أذكر مزايا و عيوب تقنية فراش؟
2. الكبريت المتحصل عليه يتم إخضاعه لمعالجة أولية قبل تحويله في المصنع لإنتاج مادة حمض الكبريت بواسطة التقنية المبينة في الشكل "2".
(أ) بين طبيعة المعالجة الأولية وما هي أهدافها؟
(ب) كيف نصلح على هذه التقنية؟ استنتج مراحل هذه التقنية مع تبيان التفاعلات الكيميائية التي تحدث في كل مرحلة؟
3. حمض الكبريت العديد من الخواص و التي منها التجفيف حيث يعمل على نزع الماء من المواد الكربوهيدراتية و تحويلها إلى اسفنجية كربونية.
(أ) كيف نصلح على تجربة اختبار هذه الخاصية؟
(ب) ما هي التفاعلات التي تحدث لكل خطوة من هذه التجربة؟
- ت (ب) كيف يمكن تفسير خاصية التجفيف القوية لحمض الكبريت المركز من الناحية الكيميائية؟
4. يعتبر حمض الكبريتيك أحد المواد الكيميائية الأساسية في صناعة الأسمدة. اذكر هذه الأسمدة التي يمكن إنتاجها و التفاعلات الكيميائية الموافقة لتكوينها؟



5. للدراسة تأثير مادة حمض الكبريت على المعادن نفاعل 10 g من سبيكة الليثون (خليط بين الزنك والنحاس) بمحلول حمض كبريتيك مخفف مستخدم بفائض.
(أ) ما هو التفاعل الذي يحدث؟
(ب) إذا كان حجم غاز الهيدروجين المتكون في الظروف القياسية هو 900 mL، ما هو التركيب المئوي للنحاس الأصفر؟ $M(Zn) = 65.4 \text{ g/mol}$; $M(Cu) = 63.5 \text{ g/mol}$

الجزء الثاني (6 نقاط):



1. الشكل "3" بين الجهاز لتحضير غاز النشادر مخبريا.
(أ) أكل بيانات مخطط التجربة المبينة في الشكل "3"؟
(ب) أذكر البروتوكول التجريبي الواجب إتباعه لتحضير غاز النشادر؟
(ت) أكتب المعادلات الكيميائية لتكون غاز النشادر؟
2. من الخواص التي يتميز بها غاز النشادر هي ميله الشديد للذوبان في الماء.
(أ) فسر القابلية العالية لذوبان غاز النشادر؟
(ب) كيف نصلح على تجربة اختبار هذه الخاصية؟
(ت) أكتب التفاعل الكيميائي المناسب لذلك؟

الجزء الثالث (04 نقاط):

الأمطار الحمضية من الظواهر السلبية التي تحدث نتيجة الانبعاثات الغازية الناتجة عن بعض العمليات الصناعية، مثل صناعة حمض الكبريتيك. فصل في ميكانيزمات حدوثها، و أضرارها على البيئة و صحة الإنسان، و اقترح حولا مناسبة.

الأجوبة النموذجية

الجزء الأول (10 نقاط)

1. (3ن)

أ) (1.25ن)

إكمال بيانات مخطط التقنية :

- 1- أنبوب الوسط الذي عبره يتم صعود الكبريت المنصهر
- 2- بخار ساخن الذي يضخ عبر الأنبوب الخارجي
- 3- موقع الاستخراج (طبقة الكبريت)
- 4- الكبريت الذائب والماء (الكبريت المنصهر)
- 5- الهواء المضغوط الذي يتم عبر الأنبوب الداخلي

ب) (0.75ن)

شرح باختصار تقنية فراش :

- تعتمد هذه التقنية على ضخ الماء الساخن المضغوط إلى باطن الأرض لإذابة الكبريت تحت تأثير الحرارة (170°C).
- يتم ضخ الماء الساخن عبر أنبوب خارجي، بينما يتم ضخ الهواء المضغوط عبر أنبوب داخلي.
- يساعد الهواء المضغوط على رفع الكبريت المنصهر إلى سطح الأرض عبر أنبوب ثالث (أنبوب وسطي).

ت) (1ن)

مزايا وعيوب تقنية فراش :

- المزايا (0.5ن) .
- إنتاج كبريت عالي النقاوة تصل إلى 99.99
- تقليل الأضرار البيئية مقارنة بطرق الاستخراج التقليدية.
- سهولة الاستخراج من الأماكن التي يصعب الوصول لها.
- العيوب (0.5ن)
- تلوث المياه الجوفية بالأحماض.
- تمديد استقرار التربة في بعض الأحيان.

2. (2ن)

أ) (0.75ن)

طبيعة وأهداف المعالجة الأولية :

المعالجة الأولية للكبريت المستخرج بتقنية هارمان فراش على مستوى المنجم قبل نقله إلى المصنع لإنتاج حمض الكبريت يخضع إلى سلسلة من العمليات الفيزيائية والكيميائية والميكانيكية حيث تتضمن الخطوات التالية :

- الفصل الأولي والشوائب: عند خروج الكبريت من باطن الأرض، يكون الكبريت المنصهر مختلطاً بالماء وبعض الشوائب. فيتم فصل الماء بالتبريد التدريجي مما يؤدي إلى تصلب الكبريت النقي..
- الترشيع والتفتيح: يمكن ترشيع الكبريت المنصهر لإزالة الشوائب غير الذائبة مثل الرمال والمعادن الثقيلة. قد يتم استخدام الترسيب أو الطرد المركزي لفصل الشوائب المعلقة.
- الصب والتخزين: يُصب الكبريت النقي في قوالب أو يتم تخزينه في صورة سائلة داخل خزانات معزولة حرارياً. يُترك ليبرد ويتصلب إذا كان سيتم نقله في شكل صلب.
- التقطيع والتكسير: إذا تصلب الكبريت في كتل كبيرة، فيتم تقطيعه أو تكسره ميكانيكياً إلى قطع أصغر باستخدام آلات التكسير أو الكسارات الصناعية، مما يسهل تحميله ونقله إلى المصنع.
- التفجير: في بعض الحالات يتم إلى التفجير المحدود إذا تراكمت كميات كبيرة من الكبريت المتصلب في الطبيعة، فيتم استخدام تفجيرات محكومة أو تقنيات تفجيت لتقسيمه إلى كتل صغيرة قابلة للنقل وهي عملية نادرة نسبياً، تستخدم فقط عند وجود كتل ضخمة تعيق عمليات الاستخراج والنقل.
- في بعض المواقع، بدلاً من استخدام التكسير، يمكن إعادة صهر الكبريت جزئياً عبر التسخين بالبخار أو اللهب المباشر، ثم ضخه إلى صهاريج النقل في صورته السائلة.

امتحان مقياس الكيمياء المعدنية والعضوية الصناعية
المستوى: السنة الرابعة أستاذ التعليم الثانوي في اختصاص هندسة الطرائق
السنة الجامعية 2024-2025

المقياس: الكيمياء العضوية المعدنية الصناعية التاريخ والتوقيت: 05 مارس 2023 (2 س00د)

وتهدف هذه المعالجة إلى الحصول على كبريت نقي لضمان كفاءة عملية إنتاج حمض الكبريتيك (0.25ن).

ب) (1.25ن)

- الاصطلاح على التقنية المبينة في الشكل 2. (0.25ن)

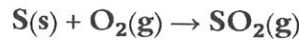
التقنية المستخدمة (طريقة التلامس أو التماس)

- استنتاج مراحل التقنية المبينة في الشكل 2. (1ن)

تعتمد هذه التقنية على أكسدة الكبريت إلى ثاني أكسيد الكبريت، ثم أكسدة ثاني أكسيد الكبريت إلى ثالث أكسيد الكبريت، وأخيراً امتصاص ثالث أكسيد الكبريت في حمض الكبريتيك المركز. المراحل والتفاعلات الكيميائية :

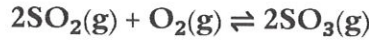
■ (0.25ن)

المرحلة الأولى: حرق الكبريت لإنتاج ثاني أكسيد الكبريت .



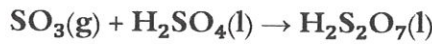
■ (0.25ن)

المرحلة الثانية: أكسدة ثاني أكسيد الكبريت إلى ثالث أكسيد الكبريت باستخدام خامس أكسيد الفناديوم كعامل حفاز .



■ (0.25ن)

المرحلة الثالثة: امتصاص ثالث أكسيد الكبريت في حمض الكبريتيك المركز لإنتاج حمض الأوليم .



■ (0.25ن)

المرحلة الرابعة: تخفيف حمض الأوليم بالماء لإنتاج حمض الكبريتيك المركز .



3. (1.5ن)

أ) (0.5ن)

الاصطلاح على تجربة اختبار خاصية تجفيف المواد الكربوهيدراتية بمادة حمض الكبريت المركز

تسمى هذه التجربة بتجربة الأفعى الكربونية لحمض الكبريت، حيث تلتخص في الخطوات التالية:

- ضع كمية صغيرة من السكر (أو أي مادة كربوهيدراتية) في كوب زجاجي.
- أضف ببطء كمية من حمض الكبريتيك المركز إلى السكر.
- ستلاحظ تكون كتلة كربونية اسفنجية سوداء وتساعد بخار الماء.

ب) (0.5ن)

التفاعلات الكيميائية التي تحدث :



ت) (0.5ن)

تفسير خاصية التجفيف القوية لحمض الكبريت المركز :

حمض الكبريت المركز (H_2SO_4) يتمتع بقدرة تجفيف قوية بسبب خواصه الكيميائية والفيزيائية، والتي تجعله قادراً على سحب الماء من المواد الأخرى بشكل فعال. يمكن تفسير ذلك من خلال النقاط التالية :

- ميله العالي لامتصاص الماء: حمض الكبريت له خاصية استرطابية قوية، أي أنه يمتص بخار الماء من الهواء أو أي مادة تحتوي على الماء. فعند تعرضه للماء، يشكل محاليل قوية، مما يجعله قادراً على استخلاص الماء من المركبات العضوية وغير العضوية.
- تكوين الروابط مع الماء وإطلاق حرارة عالية: عند تفاعل H_2SO_4 مع الماء، يتكون H_3O^+ (الهيدرونيوم)، مما يؤدي إلى إطلاق حرارة كبيرة جداً. هذه الحرارة تساعد في تبخير الماء من المواد، مما يعزز قدرته على التجفيف.

امتحان مقياس الكيمياء المعدنية والعضوية الصناعية
المستوى: السنة الرابعة أستاذ التعليم الثانوي في اختصاص هندسة الطرائق
السنة الجامعية 2024-2025

المقياس: الكيمياء العضوية المعدنية الصناعية التاريخ والتوقيت: 05 مارس 2023 (2 س00د)

- تأثيره على المواد العضوية (الكربونية): حمض الكبريت المركز قادر على نزع عناصر الهيدروجين والأكسجين من المركبات العضوية في صورة ماء. (H_2O). فعلى سبيل المثال، عند إضافته إلى السكر ($C_{12}H_{22}O_{11}$)، يقوم بنزع H_2O ويترك الكربون فقط، مما يؤدي إلى تفحم السكر وخروج بخار الماء.

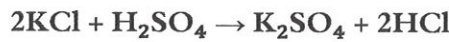
4. (1ن)

ذكر استخدام حمض الكبريتيك في صناعة الأسمدة والتفاعلات الكيميائية الموافقة لتكوينها:

يمكن استخدام حمض الكبريتيك لإنتاج الأسمدة التالية:

○ (0.25ن)

كبريتات البوتاسيوم: (K_2SO_4)



○ (0.25ن)

كبريتات الأمونيوم:



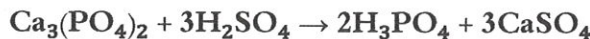
○ (0.25ن)

سوبر فوسفات الكالسيوم الأحادي:



○ (0.25ن)

سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي:



5. (2.5ن)

دراسة تأثير حمض الكبريتيك على شبكة الليثون:

أ) (0.75ن)

التفاعل الذي يحدث:

○ (0.5ن)

يتفاعل الزنك (Zn) الموجود في شبكة الليثون مع حمض الكبريتيك المخفف (H_2SO_4) وينتج عن ذلك غاز الهيدروجين (H_2) وكبريتات الزنك ($ZnSO_4$). أما النحاس (Cu) فهو لا يتفاعل مع حمض الكبريتيك المخفف.

○ (0.25ن)

المعادلة الكيميائية للتفاعل هي:



ب) (1.25ن)

حساب التركيب المئوي الكتلي لليثون (النحاس الأصفر)

النحاس الأصفر هو شبكة تتكون من النحاس والزنك و تختلف خصائصه باختلاف نسبة هذين العنصرين.

✓ (0.25ن)

حساب عدد مولات الهيدروجين:

■ حجم الهيدروجين: ($900ML=0.9L$)

■ في الظروف القياسية، حجم المول الواحد من الغاز هو $22.4L$

■ و منه عدد مولات الهيدروجين $= 0.9L/22.4L = 0.0402 \text{ mol}$

✓ (0.25ن)

حساب كتلة الزنك المتفاعلة :

- من المعادلة الكيميائية، 1 مول من الزنك ينتج 1 مول من الهيدروجين.
 - كتلة الزنك المتفاعلة = عدد مولات الهيدروجين $\times$ الكتلة المولية للزنك.
 - ومنه كتلة الزنك المتفاعلة: $0.0402 \text{ mol} \times 65.4 \text{ g/mol} = 2.63 \text{ g}$
- (0.25ن) ✓

حساب كتلة النحاس في السبيكة :

- كتلة السبيكة: 10 g .
 - كتلة السبيكة - كتلة الزنك = كتلة النحاس.
 - ومنه كتلة النحاس: $10 \text{ g} - 2.63 \text{ g} = 7.37 \text{ g}$
- (0.50ن) ✓

حساب التركيب المئوي الكتلي للنحاس الصف (الليثون)

– (0.25ن)

النسبة المئوية الكتلية للنحاس في السبيكة هو (كتلة النحاس / كتلة السبيكة) $\times 100\%$

$$\text{نسبة النحاس} = \frac{7.37}{10} \times 100\% = 73.7\%$$

– (0.25ن)

النسبة المئوية الكتلية للزنك = (كتلة الزنك / كتلة السبيكة) $\times 100\%$

$$\text{نسبة الزنك} = \frac{2.63}{10} \times 100\% = 26.3\%$$

إذا التركيب المئوي الكتلي للليثون (النحاس الأصفر) في سبيكة الليثون هو 73.7% نحاس و 26.3% زنك.

الجزء الثاني (6 نقاط):

1. (3ن)

(أ) (1ن)

تكملة بيانات مخطط التجربة المبينة في الشكل "3" (انظر الشكل المقابل).

(ب) (1ن)

البروتوكول التجريبي:

1. امزج كميات متساوية من كلوريد الأمونيوم الصلب وهيدروكسيد الكالسيوم الصلب في أنبوب اختبار جاف.
2. سخن الأنبوب برفق باستخدام لهب موقد بنسن.
3. مرر الغاز الناتج عبر أنبوب يحتوي على أكسيد الكالسيوم الصلب لتجفيفه.
4. اجمع الغاز الناتج بإزاحة الهواء إلى الأسفل في أنبوب اختبار جاف ومقلوب.

(ت) (1ن)

المعادلات الكيميائية لتكوين غاز النشادر:



2. (3ن)

(أ) (1ن)

تفسير القابلية العالية للذوبان:

- يرجع ذلك إلى قدرة جزيئات النشادر على تكوين روابط هيدروجينية قوية مع جزيئات الماء، مما يزيد من ذوبانه.
- أيضا النشادر غاز قطبي والماء قطبي مما يزيد من الذوبان بينهما.

(ب) (1ن)

Contrôle de l'OP1

Exo 1 : Question de cours

- 1- Sur quel principe repose le fonctionnement d'une colonne à distiller ?
- 2- Quels sont les deux équipements qui permettent en général d'obtenir le contre-courant gaz-liquide dans une colonne à distiller ?
- 3- À quel endroit dans la colonne la température est la plus élevée ?

EXO 2 : Distillation Flash

Un mélange 50-50 de benzène et de toluène est soumis à une distillation flash sous 1 atm. La courbe d'équilibre du mélange est donné sous-dessous (Figure 1).

$\psi =$	$\text{pente} = -\frac{1-\psi}{\psi}$	x	y	T
1				
0.75				
0.50				
0.25				
0				

- Déterminer en fonction de la fraction vaporisée la température du flash et les compositions des phases.

Exercice N°2 : Ponchon et Savarit

Une solution aqueuse d'ammoniac contenant 27% molaire de NH_3 alimente, de façon optimale, une colonne sous une pression de 100 psia équivalente à 3 étages théoriques. On souhaite récupérer 95% du NH_3 de l'alimentation sous forme d'un distillat titrant 98%. Sachant que la solution d'alimentation est un liquide sous refroidi de 20 °F, trouvez la valeur du reflux externe (L/D) à fixer afin d'obtenir la séparation demandée.

Ecole Normale Supérieure d'Enseignement
Technologique de Skikda
Département de technologie

2024-2025

Spécialité : Génie des procédés

Niveau : 4^{ème} année PEST

Durée 2h

Examen de la première série

Module : Introduction au Raffinage et à la Pétrochimie

Question 01 :

Expliquer l'origine du pétrole ?

Question 02 :

Expliquer la formation des gisements du pétrole et dessiner un schéma simplifié d'un gisement du pétrole ?

Question 03 :

Définir la Boue de forage et donner son rôle ?

Question 4 :

Définir les produits pétroliers suivants :

Gaz liquéfiés, kérosènes, gazole, fuel domestique ?

Question 05 :

Exercice :

1. Ecrire la formule développée de 2-méthylbuta-2-ène ?
2. 1Kg de 2-méthylbuta-2-ène subit une hydrogénation en présence de catalyseur correspondant.
 - a. Ecrire la réaction de l'hydrogénation ?
 - b. Calculer la masse du composé formé ainsi que le volume de l'hydrogène consommé dans les conditions normales (25°C et 1 atm) ?

Ami

Spécialité : Génie des procédés

Niveau : 4^{ème} année PEST

Durée 2h

Examen :

Introduction au Raffinage et à la Pétrochimie

Question 01 :

Expliquer l'origine de pétrole ?

Réponse 01 :

Origine de pétrole ②

De nombreux savants se penchés sur l'origine du pétrole.

Deux théories sont nées : celle de l'**origine minérale** et celle de l'**origine organique**, c'est cette dernière théorie qui est considérée aujourd'hui comme la plus vraisemblable. Le **pétrole et le gaz** seraient formés à partir de **matières organiques animales ou végétales**. La transformation de matière organique en pétrole s'échelonne sur des dizaines de millions d'années, en passant par une substance intermédiaire appelée **kérogène**.

La matière organique se serait ainsi accumulée au fond des mers, des océans, des lacs et des deltas, mélangée à des matières minérales (particules d'argiles fines), créant ainsi **des boues de sédimentation** et formant le « **sapropel** ». La **pression** développée au fur et à mesure par l'accumulation des sédiments au cours des temps géologiques, la **température**, l'action des **bactéries** en milieu réducteur c'est-à-dire en **absence d'oxygène**, auraient petit à petit transformé ce « sapropel » en pétrole

Question 02 :

Expliquer la formation des gisements du pétrole et dessiner un schéma simplifié d'un gisement du pétrole ?

Réponse 02 : ③

Formation des gisements du pétrole

La partie du sous-sol dans laquelle s'est formé le pétrole est appelé **roche mère**. Une fois formé, il est soumis à plusieurs forces : le poids des sédiments, les forces géologiques, les différences de densités avec l'eau salée qui l'accompagne, etc. Dans le but de réduire l'effet de ces forces, le pétrole a tendance à **se déplacer** vers d'autres endroits en empruntant un chemin à travers les roches les plus perméables ou les fissures existant à l'intérieur de ces roches. **Cette migration** s'effectue de la roche mère **vers la surface de la terre**, en traversant les sédiments ; cela est dû à ce que la **densité du pétrole** est **plus faible** que celle de l'eau. L'endroit où s'arrête la migration du pétrole est appelé « **piège** ».

Un piège comporte :

une **roche poreuse** dans laquelle s'accumule le pétrole, c'est ce que l'on appelle « **roche magasin** » ou « **roche réservoir** ».

- au-dessus de cette « roche magasin », **une couche suffisamment imperméable** pour empêcher le pétrole de migrer vers la surface; c'est ce que l'on appelle

« **roche couverture** » ou également « **roche imperméable** », comme une couche de sel par exemple.

L'ensemble des roches mères et des roches réservoirs constitue ce que l'on appelle un **gisement pétrolier**.

Dans ce réservoir poreux, le gaz s'accumule au-dessus du pétrole brut, lequel se retrouve au-dessus de l'eau en raison des densités respectives de ces produits (le gaz naturel est plus léger que le pétrole, lui-même plus léger que l'eau).

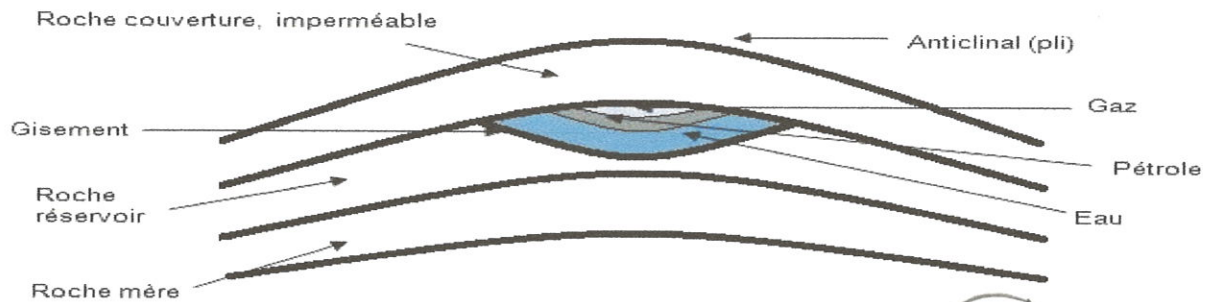


Schéma simplifié d'un gisement du pétrole (1,5)

Question 03 :

Définir la Boue de forage et donner son rôle ?

Réponse 03 : (3,5)

Au fur et à mesure que l'on creuse le puits, les **déblais** de terrain, qui en résultent, **sont évacués** vers la surface par un courant continu de **boue** qui y est introduite en même temps que le trépan. Elle est préparée à base d'eau, d'argiles spéciales (bentonites) et différents produits chimiques.

En plus de son rôle principal, qui est d'évacuer les déblais de terrain, la boue de forage a d'autres rôles secondaires :

- Elle maintient en place les **parois** du puits en déposant sur elles une fine couche d'argile.
- Elle maintient en place, par la pression hydrostatique qu'elle exerce, des fluides sous pression rencontrés dans les différentes couches
- Elle **refroidit le trépan** et en **lubrifie** les différents éléments pour réduire la vitesse de son usure.

- Lorsque le terrain à forer ne contient pas d'eau, il est possible de remplacer la boue par de l'air comprimé à 40 bars. Les vitesses d'avancement sont meilleures et les trépan s'usent moins vite.

Question 4 :

Définir les produits pétroliers suivants :

Gaz liquéfiés, kérosènes, gazole, fuel domestique ?

Réponse 04 : (4)

15

2. Gaz liquéfiés

Ils sont constitués d'un mélange d'hydrocarbures paraffiniques et oléfiniques comme le méthane, l'éthane, le propane et le butane. Ils servent de combustible et sont stockés et manipulés sous la forme de liquides sous pression. Ils ont un point d'ébullition compris entre -74°C et $+38^{\circ}\text{C}$ environ. Ils sont incolores et leurs vapeurs sont plus denses que l'air et extrêmement inflammables. Leurs principales qualités, du point de vue de la sécurité et de la santé au travail, sont leur pression de vapeur peu élevée et leur faible teneur en contaminants. Leur utilisation est très diversifiée ; entre autres ils sont utilisés dans le chauffage domestique, comme source d'énergie à usage domestique (cuisinières, fours, boulangerie, restauration) et aussi comme carburant propre pour certains véhicules.

1.5

7. kérosènes

Les kérosènes sont des mélanges de paraffines et de naphènes contenant en général moins de 20% d'hydrocarbures. Ils ont un point d'éclair supérieur à 38°C et un point d'ébullition compris entre 160°C et 288°C . Les kérosènes sont utilisés pour l'éclairage et le chauffage, comme solvants et comme constituants des carburants diesel.

8. Gazole

Utilisée comme carburant pour alimenter surtout les moteurs diesel.

9. Fuel domestique

C'est un gazole mais destiné au chauffage domestique, tracteurs agricoles et engins de travaux publics.

Question 05 :

4

Exercice :

1. Ecrire la formule développée de 2-méthylbuta-2-ène ?
2. 1Kg de 2-méthylbuta-2-ène subit une hydrogénation en présence de catalyseur correspondant.
 - a. Ecrire la réaction de l'hydrogénation ?
 - b. Calculer la masse du composé formé ainsi que le volume de l'hydrogène consommé dans les conditions normales (25°C et 1 atm) ?

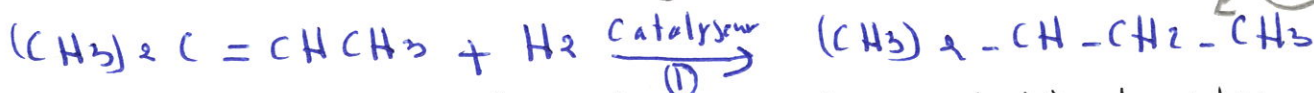
① Ecrire la formule développée de 2-méthylbuta-2-ène

0.5

2-méthylbuta-2-ène :



② Ecrire la réaction de l'hydrogénation :



0.5

①.5 la masse du composé formé et le volume de l'hydrogène consommé dans les conditions normales (25°C et 1 atm)

le composé formé ~~et le volume de~~ C_5H_{12}

on peut écrire la réaction ① comme suit :



D'après la réaction une mole de composé de départ (C_5H_{10}) donne une mole de C_5H_{12} par conséquent

Contrôle : Calcul de réacteur

Exercice 01 :

La phospholine se décompose suivant la réaction en phase gazeuse :



On réalise cette réaction dans un réacteur piston isotherme à 649 °C et sous une pression totale de 11.4 atm. L'alimentation est constituée de 2/3 de phospholine et 1/3 d'inerte avec un débit molaire en phospholine à l'entrée du réacteur égale à 10 mole/h et un débit molaire en hydrogène à la sortie de 11, 25 moles/h.

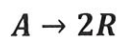
- 1) Calculer le volume de ce réacteur.
- 2) Calculer la longueur du réacteur, sachant que son diamètre est égal à 6 cm.
- 3) Quel est le régime d'écoulement dans ce réacteur. Justifier ?
- 4) En déduire le temps de passage nécessaire.

Avec :

$$(-r_{\text{a PH}_3}) = k C_{\text{PH}_3}; k = 10 \text{ h}^{-1}$$

Exercice 02:

Un réacteur agité en continu (RAC) est alimenté par un corp A pur $F_{\text{Ae}} = 1 \text{ kmol/h}$, le corp se décompose suivant la réaction suivante :

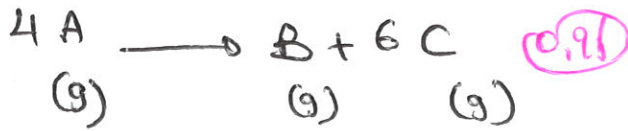


Les conditions de température et de pression sont 1219°K et une pression de 1 atm

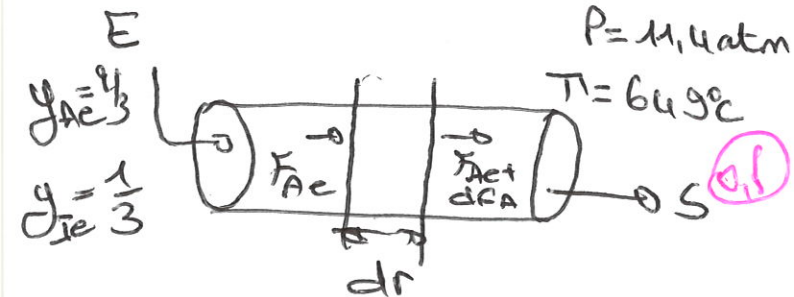
- Calculer le volume du réacteur V, nécessaire pour atteindre 80% de conversion du corp A ($K = 200 \text{ h}^{-1}$)
- Le réacteur est alimenté, cette fois, par un courant de A et par un inerte I, avec $F_{\text{Ae}} = F_{\text{I}} = 1 \text{ kmole/h}$. Calculer le volume du réacteur permettant d'atteindre le même taux de conversion

Corrigé Calcul de réacteur

Exercice 01:



Schématisation du RP:



I. Calcul du volume du réacteur

BHGR: $E + \text{APP} = S + \text{diSP} + \text{Acc}$ (0.1)

Réacteur continu (RP): $\text{Acc} = 0$ (0.1)

BHP(A): $\text{APP} = 0$ (0.1)

BHP(A): $E = S + \text{diSP}$ (0.1)

$$E = F_{Ae}; \quad S = F_{As}$$

$$\text{diSP} = (-r_A) \cdot dV \quad (0.1)$$

$$F_{Ae} = F_{As} + (-r_A) \cdot dV$$

$$F_{As} = F_{Ae} + dF_A \quad (0.1)$$

$$F_{Ae} = F_{Ae} + dF_A + (-r_A) dV$$

$$-dF_A = (-r_A) dV \quad (0.1)$$

$$F_{is} = F_{ie} - \frac{D_i}{V_A} \cdot F_{Ae} x_A \quad (0.1)$$

$$F_{As} = F_{Ae} (1 - x_A) \quad (0.1)$$

$$dF_A = -F_{Ae} dx_A \quad (2)$$

$$(2) \text{ dans } (1); \quad F_{Ae} dx_A = (-r_A) dV$$

$$(-r_A) = K \cdot C_{As}$$

$$F_{Ae} dx_A = K \cdot C_{As} dV$$

$$C_{As} = \frac{F_{As}}{Q_s}; \quad Q_s = B Q_e (1 + \alpha' x_A) \quad (0.1)$$

$$B = \frac{P_0 T}{P T_0}; \quad P = \text{cst}; \quad B = 1 \quad (0.1)$$

$$\alpha' = -y_{Ae} \cdot \frac{D_i}{V_A}; \quad \alpha' = -\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4} = -0.5 \quad (0.1)$$

$$Q_s = Q_e (1 + 0.5 x_A) \quad (0.1)$$

$$F_{Ae} dx_A = K \frac{F_{Ae}}{Q_e} \left(\frac{1 - x_A}{1 + 0.5 x_A} \right) \cdot dV$$

$$dx_A = \frac{K}{Q_e} \left(\frac{1 - x_A}{1 + 0.5 x_A} \right) dV$$

$$dV = \frac{Q_e}{K} \left(\frac{1 + 0.5 x_A}{1 - x_A} \right) dx_A$$

$$\int_0^{x_{As}} dV = \frac{Q_e}{K} \int_0^{x_{As}} \left(\frac{1 + 0.5 x_A}{1 - x_A} \right) dx_A \quad (0.1)$$

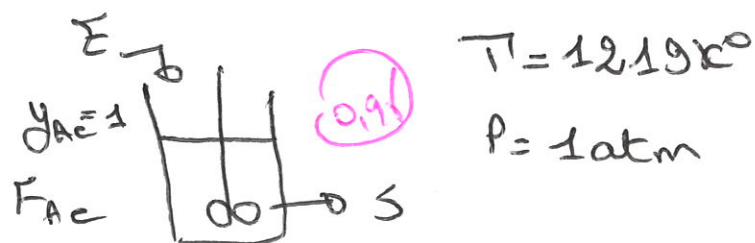
$$V = \frac{Q_e}{K} \cdot I; \quad I = \int_0^{x_{As}} f(x_A) dx_A$$

Calcul de x_{As} :

$$F_{cs} = F_{ce} - \frac{D_c}{V_A} \cdot F_{Ae} x_{As}$$

Exercice 02:

Schématisation du réacteur



1. Calcul du volume du RAC.

$$K = 200 \text{ h}^{-1}; \quad x_{AS} = 80\%$$

$$\text{BHG}; \quad E + A_{pp} = S + \text{disp} + A_{cc}$$

• Réacteur continu (RAC); $A_{cc} = 0$

• BHP (A); $A_{pp} = 0$

$$E = S + \text{disp}$$

$$E = F_{Ae}; \quad S = F_{AS}$$

$$F_{is} = F_{ie} + \frac{V_i}{V_A} \cdot F_{Ae} x_A$$

$$F_{AS} = F_{Ae} (1 - x_A)$$

$$F_{Ac} = F_{Ae} (1 - x_A) + (-r_A) V_{\text{RAC}}$$

$$F_{Ac} = F_{Ae} - F_{Ac} x_A + K C_{AS} V_{\text{RAC}}$$

$$F_{Ac} x_{AS} = K C_{AS} V_{\text{RAC}}$$

$$V = \frac{F_{Ae} x_{AS}}{K C_{AS}}$$

$$F_{Ae} = 1 \text{ kmol h}^{-1}; \quad x_{AS} = 80\%$$

$$C_{AS} = \frac{F_{AS}}{Q_S}; \quad Q_S = B Q_e (1 + \alpha' x_A)$$

$$B = \frac{P_0 \pi}{T_0 P}; \quad T = \text{csr}; \quad P = \text{csr}; \quad B = 1$$

$$\alpha' = -y_{Ae} \cdot \frac{\Delta O}{V_A}; \quad \alpha' = -1 \cdot \frac{1}{-1} = 1$$

$$Q_S = Q_e (1 + \alpha' x_A)$$

$$F_{AS} = F_{Ae} (1 - x_A)$$

$$C_{AS} = \frac{F_{Ae} (1 - x_A)}{Q_e (1 + \alpha' x_A)} = C_{Ae} \left(\frac{1 - x_A}{1 + \alpha' x_A} \right)$$

Calcul du C_{Ae} :

$$\text{On a: } PQ = RT$$

$$C_{Ac} = \frac{F_{Ae}}{Q_e} = \frac{y_{Ae} P \pi}{RT}$$

$$C_{Ae} = \frac{1 \cdot 1 \cdot 0,13 \cdot 10^3}{8,314 \cdot 1219}$$

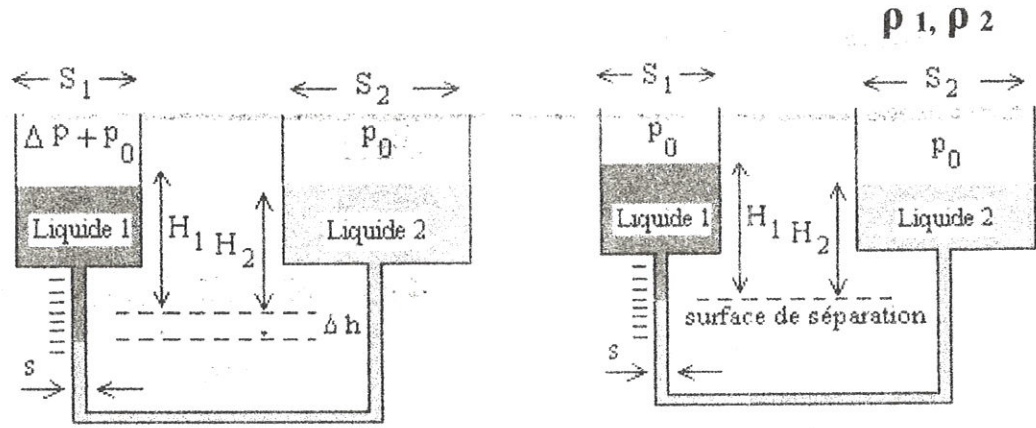
$$C_{Ae} = 10 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$C_{AS} = 1,1 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$V = \frac{1 \cdot 10^3 \cdot 0,8}{200 \cdot 1,1}; \quad V = 3,63 \text{ m}^3$$

(3)

1. اكتب H_1 بدلالة H_2 و إذا تم ممارسة ضغط إضافي P فوق السائل الاول، فإن سطح الفصل بينهما يتحرك ب Δh اعطي عبارة الحساسية $\Delta h / P$ بدلالة S_1, S_2, S, g



- 2 -

- 1 -

تمرين 4: (6 نقاط)

1. الازدواج الحراري هو عنصر حس لقياس درجة الحرارة ويوجد أنواع مختلفة و عند استخدام معدني حديد/نحاس - نيكل نلاحظ تغير فرق الجهد

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	50	101	151	202	253	303	354	405	456
10	507	558	609	660	711	762	814	865	916	968
20	1019	1071	1122	1174	1226	1277	1329	1381	1433	1485

نريد إيجاد قيمة فرق الجهد للازدواج الحراري عند 14°C درجة الحرارة المنخفضة و 29°C درجة الحرارة المرتفعة لهذا النوع.

14°C

29°C

$U = 2 \text{ mV}$

2. ترمومتر المقاومة الكهربائية معطى بالجدول الموضح المطلوب إيجاد قيمة كل من a_1, a_2, R_0 لمادة البلاتين

درجة الحرارة ($^{\circ}\text{C}$)	المقاومة	إشارة الخرج (mA)
0	100.0	4
25	109.9	8
50	119.8	12
75	129.6	16
100	139.3	20

التحريين -4-

1/ ! يحدد قيمة الجهد U لزوج الحراري عند 14°C و 29°C

$$14^\circ\text{C} \rightarrow 711\mu\text{V} \quad (1)$$

$$29^\circ\text{C} \rightarrow 1485\mu\text{V} \quad (1)$$

$$U = 1485 - 711$$

$$U = 774\mu\text{V} \quad (1)$$

2/ نرصد معيار المقاومة R حراري:

$$R = R_0 (1 + a_1 T + a_2 T^2) \quad (1)$$

$$100 = R_0 (1 + 0a_1 + 0a_2) \quad ; T = 100^\circ\text{C} \text{ مع } *$$

$$0.5$$

$$T = 119.8^\circ\text{C} \text{ مع } *$$

$$119.8 = R_0 (1 + 50a_1 + 50^2 a_2) \quad (2)$$

$$0.5$$

$$T = 139.3^\circ\text{C} \text{ مع } *$$

$$139.3 = R_0 (1 + 100a_1 + 100^2 a_2) \quad (3)$$

$$0.5$$

$$R_0 = 100\Omega \quad ; (1) \text{ مع } *$$

$$0.5$$

من (2) و (3) نجد:

$$a_1 = 0.00399$$

$$a_2 = -6 \cdot 10^{-7}$$

$$R = 100 (1 + 0.00399 T - 6 \cdot 10^{-7} T^2) \quad \text{ان } *$$

الحل

لقرينة 1:

مقدار الإزاحة: $\lambda = ?$

ضغط الغاز $P = [0 ; 200] \text{ kN/m}^2$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = P \cdot A \quad (1)$$

$$F = \lambda \cdot \bar{V}_t \quad (2) \quad \text{حيث:}$$

$$\bar{V}_t = \bar{V}_s + \bar{V}_R \quad 9$$

$$\bar{V}_t = 100 + 61 = 161 \text{ N/cm}$$

$$\lambda \bar{V}_t = P \cdot A \quad (3) \quad \text{إذن}$$

$$\lambda = \frac{P \cdot A}{\bar{V}_t} = \frac{200 \cdot 10^3 \cdot 15,8 \cdot 10^{-4}}{161}$$

$$\lambda = 1,19 \text{ cm} \quad (4)$$

لقرينة 2

$$\begin{cases} Y = Y_{\min} + (Y_{\max} - Y_{\min}) \cdot (X - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min}) \\ X = X_{\min} + (X_{\max} - X_{\min}) \cdot (Y - Y_{\min}) / (Y_{\max} - Y_{\min}) \end{cases}$$

$$Y \rightarrow T; X \rightarrow I$$

التمرين 3: من الشكل:

$$P = P_0 + \rho_1 g H_1$$

$$P_0 + \rho_1 g H_1 = P_0 + \rho_2 g H_2 \quad \text{--- (1)}$$

ومن يمكن إيجاد العلاقة:

$$H_1 = \frac{\rho_2}{\rho_1} H_2 \quad \text{(1)}$$

و يمكن أيضا: بتطبيق الضغط P أن نكتب:

$$h_1 = \frac{s \Delta h}{s_1} \quad \text{(1)}$$

$$h_2 = \frac{s \Delta h}{s_2} \quad \text{(1)}$$

بما أن الضغطات في العلاقة (1) هي:

$$P = P_0 + \Delta P$$

$$P_0 + \Delta P + \rho_1 g (H_1 - h_1 + \Delta h) = P_0 + \rho_2 g (H_2 + h_2 + \Delta h) \quad \text{(1)}$$

$$\Delta P = (\rho_2 - \rho_1) g \Delta h + g (\rho_1 h_1 + \rho_2 h_2) = (\rho_2 - \rho_1) g \Delta h + g s \Delta h \left(\frac{\rho_1}{s_1} + \frac{\rho_2}{s_2} \right)$$

$$\Delta P = g \Delta h \left(\rho_2 - \rho_1 + s \left(\frac{\rho_1}{s_1} + \frac{\rho_2}{s_2} \right) \right)$$

$$\frac{\Delta h}{\Delta P} = \frac{1}{g \left(\rho_2 - \rho_1 + s \left(\frac{\rho_1}{s_1} + \frac{\rho_2}{s_2} \right) \right)} \quad \text{(1)}$$

1. درجة الحرارة المقابلة لـ 10 mA :

$$T = T_{\min} + (T_{\max} - T_{\min})(I - I_{\min}) / (I_{\max} - I_{\min})$$

$$T = -40 + (80 + 40)(10 - 4) / (20 - 4)$$

$$T_{\min} = -40^{\circ}\text{C} ; (EM = 120); EM = T_{\max} - T_{\min}$$

$$T_{\max} = EM + T_{\min} \rightarrow T_{\max} = 120 - 40$$

$$T_{\max} = 80^{\circ}\text{C} \quad \textcircled{1}$$

$$T = +5^{\circ}\text{C} \quad \textcircled{1}$$

(2) التيار المقابل لدرجة الحرارة $T = 80^{\circ}\text{C}$

$$I = I_{\min} + (I_{\max} - I_{\min})(T - T_{\min}) / (T_{\max} - T_{\min})$$

$$I = 4 + (20 - 4)(80 + 40) / (80 + 40)$$

$$I = 20 \text{ mA} \quad \textcircled{1}$$

(3) $T = 100^{\circ}\text{C}$ و $T_{\max} = 80^{\circ}\text{C}$ الجواب

$$I = 20 \text{ mA} \quad \textcircled{1}$$

الإمتحان الأول في مقياس: الطرائق الصيدلانية و الغذائية

التمرين الأول: QCM ضع علامة X أمام الإجابة الصحيحة

1. يؤدي الارتفاع الخطير في سكر الدم أو الانخفاض إلى حدوث غيبوبة السكري، ماذا نقصد بغيبوبة الحمض الكيتوني:

- @

2. يتم تطوير العقاقير الغير ستيرويدية عن طريق إصطناع التهاب في القوارض، الغير ستيرويدية تعني:

- 2

3. الكابتوبريل دواء موجه لمرضى القلب يستعمل كجزئية قائدة من أجل

- 1.5

4. تقارن الفعالية بين دوائين بمقارنة الفعالية العظمى Emax والتي تعرف بأنها

- ②

5. تعرف الفعالية الدوائية على أنها:

- ☐ قدرة الدواء على الارتباط بالمستقبل
- ☒ شدة الاستجابة الحيوية عند ارتباط الدواء بالجزيئ
- ☐ إرتباط الأدوية بعدة أنواع من المستقبلات في جميع خلايا الجسم
- ☐ إحتتمالات أخرى:

6. الهدف العلاجي جزئي يرتبط به الدواء لإحداث التأثير ويكون إما:

- ①

□ احتمالات أخرى: **DNA, RNA**, البروتينات ---

التمرين الثاني : أجب عن الأسئلة

التمرين الثاني : أجب عن الأسئلة

1- أكدت وزارة الصحة أن مرض الزهايمر ليس له علاقة بالشيخوخة الطبيعية التي تصيب البشر مع تقدم السن، مبينة أنه هناك فروقات بينهما: أذكرها؟

الشيخوخة	الزهايمر
• ضعف في الذاكرة • عدم القدرة على تنظيم الأفكار والعقل. • الضعف اللغوي والقدرة على حل المشكلات • انحراف ليس مرضاً محدداً، ولكنه مصطلح شامل يشير إلى مجموعة كبيرة من الأعراض • غالباً ما يتذكر لاحقاً	• فقدان للذاكرة • انحراف الجبهي الصدغي • يتفاقم ويصبح مميتاً. • إلى الوقت الحاضر، ليس له علاج محدد ومع ذلك، يتوفر العلاج الدوائي لتأخير تقدم المرض • يستمر لمدة 3 مراحل : الأولى، المتوسطة والأخيرة • من النادر أن يتذكر لاحقاً

2- لماذا تعد الاستعانة بالمضادات الحيوية للأمراض الفيروسية مثل الأنفلونزا و نزلات البرد و السعال والتهاب القصبات الهوائية أمراً غير صحيح؟

تعالج المضادات الحيوية العدوى الناتجة عن البكتيريا، ولكنها لا تعالج العدوى الناتجة عن الفيروسات (العدوى الفيروسية). فعلى سبيل المثال، المضاد الحيوي هو العلاج الصحيح لالتهاب الحلق العقدي الذي تسببه البكتيريا، ولكنه ليس العلاج الصحيح لمعظم التهابات الحلق، والتي تسببها الفيروسات. إذا أخذت مضاداً حيوياً وأنت مصاب بعدوى فيروسية، فإن المضاد الحيوي يهاجم البكتيريا الموجودة في جسمك، وهي بكتيريا مفيدة أو لا تسبب المرض. وقد يسبب هذا العلاج غير الصحيح تعزيز الخصائص المقاومة للمضادات الحيوية في البكتيريا غير الضارة.

3- مرض التصلب الجانبي الضموري SLA، هو أحد الأمراض التي تؤثر على الخلايا العصبية الحركية المتواجدة في الدماغ والنخاع الشوكي، يحدث نتيجة لعدة أسباب أذكرها، وهل تم إكتشاف علاج فعال للمرض؟

• أسباب وراثية: حوالي 5 إلى 10 بالمائة من جميع حالات التصلب الجانبي الضموري هي عائلية، ما يعني أن الفرد يرث المرض من أحد الوالدين

• أسباب بيئية: التعرض لبعض الإصابات أو الأمراض (الإجهاد التأكسدي)، التدخين، المبيدات.....

• أسباب جينية: يمكن أن تسبب الطفرات في العديد من الجينات في الإصابة بمرض التصلب الجانبي الضموري العائلي

وتساهم في تطور مرض التصلب ما بين 30 إلى 40% لا يوجد علاج (ما زالت الأبحاث قائمة)

4- يوجد عدة طرق من أجل الكشف عن الجزئية القائدة، أذكرها بإختصار؟

1. غربلة المركبات من أصل طبيعي (نباتي، حيواني، بكتيري، بحري، السموم، ...). 2. الطب الشعبي أو

التقليدي 3- غربلة المركبات المخلقة صناعياً من خلال معالجة البنوك الموجودة. 4- بالبحث في الأدوية

الموجودة. 5- إنطلاقاً من ليقاندات طبيعية كالمادة الأساس الموجودة في الأنزيمات. 6- التركيب التوافقي

7- combintorial synthesis- التصميم بمساعدة الكمبيوتر.

1 b

2 b

3 c

4 d

5 c

6 a

7 b

8 b

9 c

10 b

11 b

12 b

13 b

14 b

15 c

16 b

17 b

18 a

19 a

20 a

Spécialité : Génie des procédés

Niveau : 4^{ème} année PEST

Durée 2h

Examen de la première série

Module : Introduction au Raffinage et à la Pétrochimie

Question 01 :

Définir le terme pétrole avec explication ?

Question 02 :

Expliquer la classification du pétrole ?

Question 03 :

Définir la Boue de forage et donner son rôle ?

Question 4 :

Expliquer comment se fait la recherche des gisements ?

Question 05 :

Exercice :

كثافة بخار فحم هيدروجيني أليفاتي مشبع بالنسبة للهواء $d = 2.01$

1. أحسب الكتلة المولية M لهذا المركب.

2. أوجد صيغته المجملية؟

3. أعط كل الصيغ الجزيئية نصف المفصلة الممكنة وتسميتها النظامية؟

يتطلب الاحتراق التام لـ 20 L من غاز البروبان كمية من أكسجين الهواء.

1. أكتب معادلة الاحتراق الحادث؟

2. أحسب حجم الهواء اللازم لهذا الاحتراق (الغازات مقاسة في الشروط النظامية) علما أن حجم

الأكسجين يمثل $5/1$ حجم الهواء.

Spécialité : Génie des procédés

Niveau : 4^{ème} année PEST

Durée 2h

Examen :

Introduction au Raffinage et à la Pétrochimie

Question 01 : (L)

Définir le terme pétrole avec explication ?

Réponse 01 :

Le terme pétrole vient du latin **Pétra-Oléum** qui signifie littérairement « **huile de pierre** ».

C'est une huile inflammable variant de la couleur jaune à la couleur noire. Elle est constituée d'une grande variété d'hydrocarbures trouvés dans les strates sédimentaires de la terre

- Le pétrole désigne un liquide composé principalement:
 - de molécules d'hydrocarbures (formées uniquement de carbone et d'hydrogène).
 - Ce pétrole contient également, en proportions assez variables (15 % en moyenne), des molécules lourdes plus complexes (incluant de l'oxygène, de l'azote et du soufre) appelées résines ou asphaltènes.

Ce pétrole s'est formé au sein des bassins sédimentaires par transformation de la matière organique.

Une des conditions essentielles à la formation de pétrole réside dans l'accumulation d'une importante quantité de matière organique qui doit être enfouie rapidement, afin de limiter les dégradations bactériennes en présence d'oxygène.

Certains de ses composants peuvent être:

- Gazeux,
- Liquides,
- et parfois solides

Et ceci selon la température et la pression.

Cela explique la consistance variable du pétrole, plus ou moins visqueuse ou liquide.

Question 02 :

Expliquer la classification du pétrole ?

Réponse 02 :

4

Classification du pétrole

Tout processus de formation est unique : un gisement de pétrole contient un mélange d'hydrocarbures qui le caractérise selon l'histoire géologique de la zone où il s'est développé.

La provenance géographique est donc un des critères de classification du pétrole (Golfe Persique, mer du Nord, Venezuela, Nigéria, etc.).

Toutefois, pour établir des comparaisons entre différents sites, d'autres critères existent.

Les plus importants sont les mesures de la viscosité et de la teneur en soufre du pétrole brut.

A) Selon la viscosité, quatre types de gisements sont définis (léger, moyen, lourd ou extra-lourd et bitume), plus le pétrole brut est visqueux, plus il est « lourd » :

- les gisements de pétrole léger : l'aspect du pétrole brut se rapproche de celui du gazole. Les gisements sahariens présentent cette caractéristique ;

- les gisements de pétrole moyen : la viscosité du pétrole brut est intermédiaire entre le pétrole léger et le pétrole lourd. Il s'agit par exemple des gisements du Moyen-Orient ;

- les gisements de pétrole lourd ou extra-lourd : le pétrole brut ne coule pratiquement pas à température ambiante. Les gisements d'Amérique du sud en sont un exemple ;

- les gisements de bitume : le pétrole brut est très visqueux voire solide à température ambiante. Les principales réserves de ce type se trouvent au Canada.

Cette propriété est importante pour déterminer la rentabilité de l'exploitation. En effet, un pétrole peu visqueux ou léger est plus facile à extraire et à traiter qu'un pétrole lourd.

B) La teneur en soufre distingue le pétrole brut soit en doux (faible teneur en soufre) soit en sulfuré dans le cas contraire. Des gisements de pétrole doux sont notamment trouvés en Afrique, ceux de pétrole sulfuré en Amérique du Nord

Question 03 :

4

Définir la Boue de forage et donner son rôle ?

Réponse 03 :

Au fur et à mesure que l'on creuse le puits, les déblais de terrain, qui en résultent, sont évacués vers la surface par un courant continu de boue qui y est introduite en même temps que le trépan. Elle est préparée à base d'eau, d'argiles spéciales (bentonites) et différents produits chimiques.

En plus de son rôle principal, qui est d'évacuer les déblais de terrain, la boue de forage a d'autres rôles secondaires :

- Elle maintient en place les parois du puits en déposant sur elles une fine couche d'argile.

- Elle maintient en place, par la pression hydrostatique qu'elle exerce, des fluides sous pression rencontrés dans les différentes couches

- Elle refroidit le trépan et en lubrifie les différents éléments pour réduire la vitesse de son usure.

- Lorsque le terrain à forer ne contient pas d'eau, il est possible de remplacer la boue par de l'air comprimé à 40 bars. Les vitesses d'avancement sont meilleures et les trépan s'usent moins vite.

Question 4 :

Expliquer comment se fait la recherche des gisements ?

Réponse 04 : (4)

Recherche des gisements

Pour trouver de nouveaux gisements, géologues et géophysiciens cherchent à repérer les structures géologiques susceptibles de receler du pétrole. Les premiers étudient les échantillons de terre, et de roches. Les seconds examinent en profondeur l'écorce terrestre aux emplacements présumés des gisements, et reconstituent l'image des dépôts et des déformations des couches géologiques, afin d'aider les premiers à localiser les emplacements où a pu être "piégé" le pétrole.

Question 05 : (4)

Exercice :

(I) $d = 1,01$ → كثافة بخار فحم هيدروجيني البقياتي مشبع بالنسبة للهواء. (2)

(1) حساب الكتلة المولية M لهذا المركب :
بالنسبة للغازات ليكن :

$$d = \frac{M}{29} \Rightarrow M = 29 \times d$$

$$= 29 \times 1,01$$

$$M = 58,29 \text{ g/mol}$$

حساب الكثافة بالنسبة للهواء :

$$d = \frac{\rho_{\text{solution}}}{\rho_{\text{air}}} \quad \rho_{\text{air}} = 1 \text{ g/cm}^3 \text{ ou } 1 \text{ kg/m}^3$$

$$\Rightarrow d = \frac{\rho_{\text{solution}}}{\rho_{\text{air}}} = \frac{m}{V}$$

(2) d = جاد الكثافة المولية :

حسب المعطيات فإن المركب هو فحم هيدروجيني البقياتي مشبع $\Rightarrow$ صيغته $C_n H_{n+2}$

$$C_n H_{n+2} \Rightarrow M = n \cdot 12 + (n+2) \cdot 1$$

$$M = 14n + 2 \Rightarrow n = \frac{M - 2}{14} \Rightarrow$$

$$n = 4,02 \approx 4 \Rightarrow$$

ومن هنا الصيغة هي : $C_4 H_{10}$ بوتان

المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي - سكيكدة
المستوى: السنة الرابعة أستاذ التعليم الثانوي ، اختصاص هندسة الطرائق
المقياس: الكيمياء المعدنية العضوية الصناعية
التوقيت : 02 ساعتان 10 أفريل 2025

السؤال الأول (03ن): ما المقصود بالمصطلحات التالية؟

(أ) ظاهرة التحول الكيميائي، (ب) ظاهرة الأمطار الحمضية، (ج) تجربة النافورة لغاز النشادر

السؤال الثاني (03ن): أكتب المعادلة الكيميائية الموافقة لتفاعل حمض الكبريت مع سكر المالتوز؟ واستنتج أهمية التفاعل الحادث؟

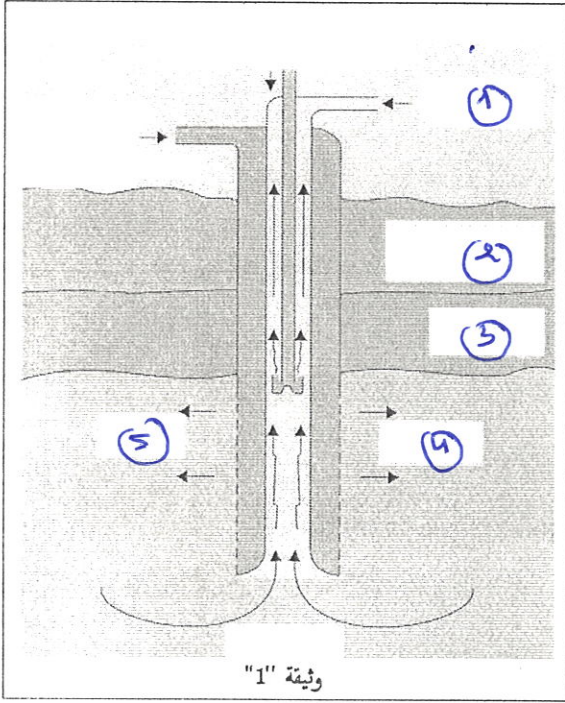
السؤال الثالث (04ن):

- (أ) بين كيف يتم استخدام غاز النشادر في تخصيب الأراضي الزراعية؟
(ب) كيف تستدل أو تكشف عن وجود غاز النشادر؟
(ج) لماذا يعتبر غاز النشادر قاعدة؟
(د) لماذا يستعمل سائل الأمونيا في مصانع إنتاج الثلج؟

السؤال الرابع (03ن): أجب بعبارة "صح أو خطأ" مع التعليل

- (أ) جزئ النشادر مستقطب.
(ب) يستعمل حمض الكبريت لتجفيف غاز النشادر المحضر مخبريا.
(ج) يجب إضافة الماء إلى حمض الكبريت المركز لتخفيفه.

السؤال الخامس (03ن): أكل بيانات الوثيقة "1" و اشرح مبدأ التقنية المبينة



وثيقة "1"

السؤال السادس (04ن):

L'étiquette d'un flacon commercial contenant une solution d'ammoniac NH_3 comporte les indications suivantes :
densité $d=0,90$, et pourcentage en masse $P=28\%$.

1. Quel est la concentration molaire du soluté apporté dans cette solution ?
2. Indiquer le mode opératoire pour préparer à partir de la solution commerciale une solution S1 de volume $V_1=200 \text{ mL}$ de concentration molaire $C_1= 0,50 \text{ mol. L}^{-1}$

أستاذ المقياس: البروفيسور بابوري العيدي

بالتوفيق

تصحيح الامتحان التعويضي لمادة الكيمياء المعدنية العضوية الصناعية للفصل الأول

الجواب 01

ما المقصود بالمصطلحات التالية

1- ظاهرة الخمول الكيميائي-1

1- ظاهرة الخمول الكيميائي (Chemical Inertness):

- المقصود: تشير ظاهرة الخمول الكيميائي إلى عدم قدرة مادة كيميائية معينة على التفاعل بسهولة أو بسرعة مع مواد أخرى في الظروف العادية. بمعنى آخر، تكون هذه المواد غير نشطة كيميائياً أو تحتاج إلى ظروف قاسية (مثل درجة حرارة عالية جداً، ضغط مرتفع، أو وجود محفز) لبدء التفاعل.

2- ظاهرة الأمطار الحمضية-2

2- ظاهرة الأمطار الحمضية (Acid Rain):

- المقصود: الأمطار الحمضية هي نوع من أنواع التلوث الجوي يحدث عندما تتفاعل بعض الغازات الحمضية المنبعثة من الأنشطة البشرية (بشكل رئيسي أكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين) مع بخار الماء والأكسجين والمواد الكيميائية الأخرى في الغلاف الجوي. ينتج عن هذه التفاعلات أحماض قوية مثل حمض الكبريتيك وحمض النيتريك، التي تسقط على سطح الأرض مع الأمطار والثلوج والندى أو حتى كجزيئات جافة.

3- تجربة النافورة لغاز النشادر-3

3- تجربة النافورة لغاز النشادر (Ammonia Fountain Experiment):

- المقصود: تجربة النافورة لغاز النشادر هي تجربة كيميائية بسيطة ومذهلة توضح ذوبانية غاز النشادر العالية جداً في الماء وتخلق مظهراً يشبه النافورة.

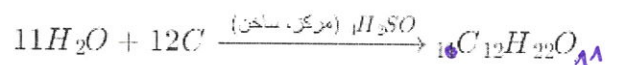
الجواب 02

أكتب المعادلة الكيميائية الموافقة لتفاعل حمض الكبريت مع سكر المالتوز و استنتج أهمية التفاعل الحادث (1,5)

المعادلة الكيميائية (تفاعل التحمض):

عند إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى سكر المالتوز ($C_{12}H_{22}O_{11}$)، يقوم الحمض القوي بسحب جزيئات الماء من السكر في عملية نزع الماء (Dehydration). ينتج عن ذلك بشكل أساسي عنصر الكربون (الفحم) وبخار الماء، بالإضافة إلى بعض الغازات الأخرى مثل ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) نتيجة لتفاعل حمض الكبريتيك مع المواد العضوية في درجات الحرارة العالية.

يمكن تمثيل التفاعل بشكل مبسط كالتالي:



أهمية التفاعل الحادث: ١٥

على الرغم من أن هذا التفاعل ليس تفاعلاً كيميائياً يؤدي إلى إنتاج مواد ذات أهمية صناعية مباشرة من سكر المالتوز، إلا أنه يوضح عدة مفاهيم وأهمية في الكيمياء:

1. قوة حمض الكبريتيك كعامل تزع للماء: يبرز هذا التفاعل قدرة حمض الكبريتيك المركز على سحب جزيئات الماء من المركبات العضوية بقوة، مما يؤدي إلى تغيير تركيبها الكيميائي بشكل جذري. هذه الخاصية لحمض الكبريتيك تستخدم في بعض العمليات الصناعية لإزالة الماء من بعض المواد.
2. طبيعة الكربوهيدرات: يوضح أن الكربوهيدرات (مثل سكر المالتوز) تتكون أساساً من الكربون والهيدروجين والأكسجين بنسبة قريبة من $mC_n(H_2O)_n$. عند تزع الماء منها، يبقى الكربون بشكل أساسي.
3. تأثير الأحماض القوية على المواد العضوية: يظهر كيف يمكن للأحماض القوية أن تدمر وتكاف الجزيئات العضوية المعقدة، خاصة عند تسخينها. هذا له تطبيقات في فهم كيفية تفاعل المواد الكيميائية القوية مع المواد الحيوية.

الجواب 03

بين كيف يتم استخدام غاز النشادر في تخصيب الأراضي الزراعية - 1

يُستخدم غاز النشادر (NH_3) بشكل أساسي في تخصيب الأراضي الزراعية عن طريق تحويله إلى أسمدة نيتروجينية، وهو عنصر غذائي حيوي لنمو النبات. هناك عدة طرق رئيسية لاستخدام غاز النشادر في هذا المجال:

1. الحقن المباشر للنشادر الأممائي في التربة (Anhydrous Ammonia Application):
 2. إنتاج أسمدة نيتروجينية أخرى:
- يُستخدم غاز النشادر كمادة خام أساسية في إنتاج مجموعة واسعة من الأسمدة النيتروجينية الصلبة والسائلة الأخرى، والتي يسهل تخزينها وتوزيعها وتطبيقها على نطاق واسع. من أهم هذه الأسمدة:
- اليوريا ($CO(NH_2)_2$): يتم إنتاجها بتفاعل النشادر مع ثاني أكسيد الكربون. تحكّر من أكثر الأسمدة النيتروجينية استخداماً على مستوى العالم.
- $$H_2O(l) + CO(NH_2)_2(s) \rightarrow CO_2(g) + 2NH_3(g)$$
- نترات الأمونيوم ($3NH_4NO_3$): تنتج من تفاعل النشادر مع حمض النيتريك.
- $$HNO_3(aq) + NH_3(g) \rightarrow NH_4NO_3(s)$$
3. استخدامه في محاليل الأسمدة السائلة:
- يمكن إذابة غاز النشادر في الماء لإنتاج محاليل نيتروجينية سائلة يمكن تطبيقها على التربة مباشرة أو إضافتها إلى مياه الري.

2- كيف تستدل أو تكشف عن وجود غاز النشادر ١

هناك عدة طرق للاستدلال أو الكشف عن وجود غاز النشادر (NH_3)، تعتمد على خصائصه الفيزيائية والكيميائية المميزة:

1. الخصائص الحسية:

- الرائحة النفاذة: يتميز غاز النشادر برائحة نفاذة ولاذعة ومميزة جداً، حتى التراكيز المنخفضة يمكن اكتشافها بسهولة عن طريق الشم الحذر (يجب تجنب استنشاق كميات كبيرة مباشرة). هذه الطريقة أولية وغير دقيقة ولكنها مؤثر سريع.

2. اختبار ورقة عباد الشمس المبللة:

3. تفاعله مع حمض الهيدروكلوريك (تكوين سحب بيضاء):

4. استخدام الكواشف الكيميائية:

3 لمدى يعتبر غاز النشادر قاعدة - ١

يعتبر غاز النشادر (NH_3) قاعدة لعدة أسباب، وفقاً لنظريات تعريف القواعد المختلفة:

1. قاعدة أرهنيوس:

- تنص نظرية أرهنيوس على أن القاعدة هي المادة التي تزيد من تركيز أيونات الهيدروكسيد (OH^-) في المحلول المائي.
- عندما يذوب غاز النشادر في الماء، فإنه يتفاعل معه لإنتاج أيونات الأمونيوم (NH_4^+) وأيونات الهيدروكسيد (OH^-):

$$OH^-(aq) + NH_4^+(aq) \rightleftharpoons H_2O(l) + NH_3(g)$$
- نتيجة لهذا التفاعل، يزداد تركيز أيونات الهيدروكسيد في المحلول، مما يجعل المحلول قاعدياً.

2. قاعدة برونست-لوري:

- تنص نظرية برونست-لوري على أن القاعدة هي المادة القادرة على استقبال بروتون (H^+).
- في تفاعل النشادر مع الماء، يعمل جزيء النشادر كقاعدة لأنه يستقبل بروتوناً (H^+) من جزيء الماء، متحولاً إلى أيون الأمونيوم (NH_4^+). في المقابل، يعمل الماء كحمض لأنه يفقد بروتوناً ويتحول إلى أيون الهيدروكسيد (OH^-).

3. قاعدة لويس:

- تنص نظرية لويس على أن القاعدة هي المادة القادرة على منح زوج من الإلكترونات غير الرابطة لتكوين رابطة تساهمية تناسقية.
- يحتوي ذرة النيتروجين في جزيء النشادر على زوج من الإلكترونات غير الرابطة. يمكن لهذا الزوج من الإلكترونات أن يُمنح لذرة أو أيون آخر يمتلك مداراً فارغاً، مما يشكل رابطة تناسقية. على سبيل المثال، يمكن للنشادر أن يتفاعل مع أيون الهيدروجين (H^+) (الذي يمتلك مداراً فارغاً) لتكوين أيون الأمونيوم (NH_4^+)، حيث تُمنح ذرة النيتروجين زوجاً إلكترونياً لتكوين الرابطة مع البروتون.

بإختصار، يعتبر غاز النشادر قاعدة لأنه:

- يزيد من تركيز أيونات الهيدروكسيد في الماء (قاعدة أرهنيوس).
- يستقبل بروتونات (H^+) من مواد أخرى (قاعدة برونستد-لوري).
- يمنح زوجاً من الإلكترونات عبر الرابطة لتكوين روابط تناسقية (قاعدة لويس).

وبسبب هذه الخصائص، يُظهر غاز النشادر ومحاليله المائية خواص قاعدية مثل القدرة على تغيير لون الأدلة (مثل تحويل ورقة عباد الشمس الحمراء إلى زرقاء) والتفاعل مع الأحماض لتكوين أملاح وماء.

لماذا يستعمل سائل الأمونيا في مصانع إنتاج الثلج - 4 (1)

1. خصائص ديناميكية حرارية ممتازة:

يستخدم سائل الأمونيا (NH_3) على نطاق واسع في مصانع إنتاج الثلج وأنظمة التبريد الصناعية الكبيرة لعدة أسباب مهمة تتعلق بخصائصه الفيزيائية والكيميائية:

1. خصائص ديناميكية حرارية ممتازة:

2. كفاءة عالية في نقل الحرارة:

3. توفر وتكلفة نسبية

4. تأثير بيئي أقل (في بعض الجوانب)

الجواب 04

هل جزيئ النشادر مستقطب مع التعليل - 1 (1)

نعم، جزيء النشادر (NH_3) مستقطب.

التعليل:

يحدث استقطاب جزيء النشادر إلى عاملين رئيسيين:

1. الفرق في الكهرسلبية بين النيتروجين والهيدروجين:

2. الشكل الجزيئي غير المتماثل:

- يتخذ جزيء النشادر شكلاً هرمياً ثلاثياً (Trigonal Pyramidal) وفقاً لنظرية تنافر أزواج الإلكترونات غلاف التكافؤ (VSEPR).
- تحتوي ذرة النيتروجين المركزية على ثلاثة روابط مع ذرات الهيدروجين وزوج واحد من الإلكترونات غير الرابطة (الزوج الحر).
- هذا الزوج الحر يدفع الروابط N-H إلى الأسفل، مما ينتج عنه شكل غير متماثل.

الخلاصة:

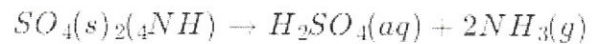
بسبب الفرق في الكهرسلبية بين النيتروجين والهيدروجين والشكل الجزيئي الهرمي الثلاثي غير المتماثل، يمتلك جزيء النشادر عزم ثنائي قطب دائم، مما يجعله جزيئاً مستقطباً. هذه القطبية هي المسؤولة عن العديد من خواص النشادر الفيزيائية والكيميائية، مثل ذوبانيته العالية في الماء وقدرته على تكوين روابط هيدروجينية.

هل يستعمل حمض الكبريت لتجفيف غاز النشادر المحضر مخبرياً مع التعليل - 2 (١)

لا، لا يُستخدم حمض الكبريتيك المركز لتجفيف غاز النشادر المحضر مخبرياً.

التعليل:

حمض الكبريتيك (H_2SO_4) هو حمض قوي ويتفاعل كيميائياً مع غاز النشادر (NH_3) القاعدي، بدلاً من تجفيف الغاز، سيحدث تفاعل تعادل بينهما لتكوين ملح كبريتات الأمونيوم ($(NH_4)_2SO_4$):



في هذا التفاعل، يتحد جزيئان من غاز النشادر مع جزيء واحد من حمض الكبريتيك لتكوين مادة صلبة (كبريتات الأمونيوم)، مما يعني أن غاز النشادر سيستهلك ولن يتم تجفيفه.

لتجفيف غاز النشادر المحضر مخبرياً، تُستخدم مواد مجففة قاعدية صلبة لا تتفاعل معه، مثل:

- أكسيد الكالسيوم الحامضي (CaO): يتفاعل أكسيد الكالسيوم مع أي ماء موجود في الغاز لتكوين هيدروكسيد الكالسيوم ($Ca(OH)_2$).



- هيدروكسيد الصوديوم الصلب (NaOH) أو هيدروكسيد البوتاسيوم الصلب (KOH) على شكل حبيبات: هذه المواد قادرة على امتصاص الماء من الغاز دون التفاعل مع النشادر.

- الجير الحي (خليط من أكسيد الكالسيوم وهيدروكسيد الكالسيوم): يستخدم أحياناً لتجفيف النشادر.

باختصار، استخدام حمض الكبريتيك لتجفيف غاز النشادر غير ممكن لأنه يتفاعل معه كيميائياً، مما يؤدي إلى فقدان غاز النشادر بدلاً من تجفيفه. يتم استخدام مواد مجففة قاعدية صلبة لهذا الغرض.

هل يجب إضافة الماء الى حمض الكبريتيك المركز لتخفيفه مع التعليل - 3

لا يجب إضافة الماء إلى حمض الكبريتيك المركز لتخفيفه. بل يجب إضافة الحمض ببطء وحذر إلى كمية مناسبة من الماء مع التحريك المستمر.

التعليل:

عند تخفيف حمض الكبريتيك المركز بالماء، يحدث تفاعل طارد للحرارة بشدة (Exothermic Reaction). هذا يعني أن كمية كبيرة من الحرارة تُنتج أثناء العملية.

لماذا يجب إضافة الحمض إلى الماء وليس العكس؟

- توزيع الحرارة: عند إضافة الحمض ببطء إلى كمية كبيرة من الماء مع التحريك، يتم توزيع الحرارة الناتجة بسرعة في حجم الماء الأكبر. هذا يمنع ارتفاع درجة الحرارة بشكل مفاجئ وموضعي.

- منع فوران الحمض: إذا أُضيف الماء إلى الحمض المركز، فإن الماء سيطفئ على سطح الحمض بسبب كثافته الأقل. التفاعل سيحدث بشكل أساسي عند سطح التلامس بين الماء والحمض، مما يؤدي إلى توليد حرارة عالية جداً في هذه المنطقة الصغيرة. يمكن أن يتسبب هذا في غليان الماء وتناثر قطرات من الحمض المركز الساخن بقوة خارج الوعاء، مما يشكل خطراً كبيراً لحدوث حروق كيميائية خطيرة.

ماذا يحدث عند إضافة الماء إلى الحمض؟

- ترتفع درجة الحرارة بشكل كبير ومفاجئ في منطقة التلامس.
- قد يغلي الماء على الفور ويتحول إلى بخار يحمل معه قطرات من الحمض المركز.
- يحدث فوران وتناثر للحمض، مما يشكل خطراً على السلامة.

الطريقة الصحيحة لتخفيف حمض الكبريتيك المركز:

1. ارتد معدات السلامة المناسبة (قفازات، نظارات واقية، معطف المختبر).
2. املأ وعاء مناسباً (مثل دورق زجاجي مقاوم للحرارة) بكمية مناسبة من الماء المقطر.
3. أضف الحمض المركز ببطء شديد وعلى دفعات صغيرة إلى الماء مع التحريك المستمر باستخدام قضيب زجاجي.
4. انتظر حتى تهدأ الحرارة الناتجة قبل إضافة المزيد من الحمض.
5. استمر في التحريك حتى يصبح المحلول متجانساً.

السؤال 06: حل الترتيب

① Détermination de la concentration molaire de la solution commerciale:

* calculer la masse de NH_3 dans 1L de solution

$$0,90 \text{ g} \rightarrow \Delta \text{ mp} \quad (0,95)$$

$$m_T \leftarrow 1000 \text{ ml} \quad (0,25)$$

$$m_T = 900 \text{ g}$$

et on a $X_{\text{NH}_3} = \frac{m_{\text{NH}_3}}{m_T}$

أي النسبة المئوية

$$\Rightarrow m_{\text{NH}_3} = X_{\text{NH}_3} \cdot m_T = 0,28 \cdot 900$$

$$m_{\text{NH}_3} = 252 \text{ g}$$

(1,5)

* Convertir la masse d'ammoniac en moles:

on a: $M_{\text{NH}_3} = 17 \text{ g/mol}$

$$n = \frac{m_{\text{NH}_3}}{M_{\text{NH}_3}} = \frac{252}{17}$$

$$n_{\text{NH}_3} = 14,82 \text{ mol}$$

* Calculer la concentration molaire:

$$C = \frac{n}{V} = \frac{14,82}{1}$$

$$C = 14,82 \text{ mol/l}$$

2 * Préparation de la solution S1:

$$C_1 = 14,82 \text{ mol/l}$$

$$V_2 = 200 \text{ ml}$$

$$C_2 = 0,50 \text{ mol/l}$$

$$C_1 V_1 = C_2 V_2 \Rightarrow V_1 = \frac{C_2 V_2}{C_1} = \frac{0,50 \cdot 200 \cdot 10^{-3}}{14,82}$$

$$V_1 = 0,0067 \text{ l}$$

$$V_1 = 6,7 \text{ ml}$$

(0,5)



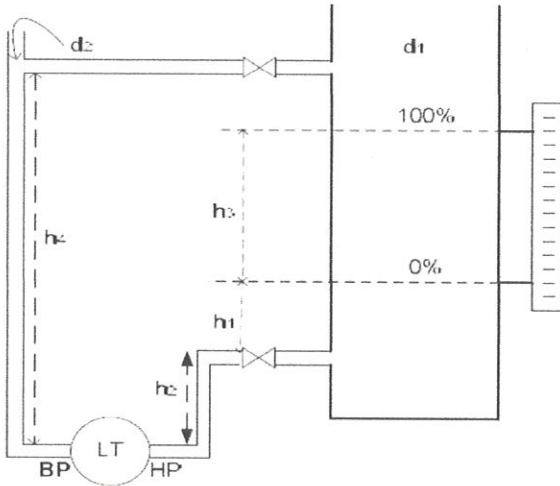
الأسئلة:

تمرين 1: (5 نقاط)

- مرسل الضغط النسبي من فئة الدقة $CI = 0.5$
- إشارة القياس هي تيار قياس من 4 إلى 20 مللي أمبير.
- مدى القياس لجهاز الإرسال قابل للتعديل من (0 إلى 50 hPa) حتى (0 إلى 700 hPa)
- مع إزاحة صفر DZ قابل للتعديل من (0 إلى 100 hPa)
- نريد $EM = 300 \text{ hPa}$ و $DZ = 80 \text{ hPa}$
1. ارسم الخاصية الثابتة بالإشارة إلى (EM و DZ)
 2. هل تعويض DZ إيجابي أم سلبي؟
 3. تحديد مدى R لهذا المرسل.
 4. ما هي حساسية Se المحددة على جهاز الإرسال هذا؟
 5. حدد أقصى خطأ ϵ_{maxi} لضغط $P = 190 \text{ hPa}$

تمرين 2: (5 نقاط)

علما:



$$h_2 = 0.5\text{m}, h_3 = 1.2\text{m}, h_4 = 2.4\text{m} \text{ et } h_1 = 0.4\text{m}$$

$$d_2 = 0.8 \text{ et } d_1 = 1.15$$

1. حدد المعادلة

$$h(\%) = f(\Delta P).$$

2. احسب مدى الارسال LT.

3. احسب الإزاحة الصفرية لـ LT.

4. من اجل $h(\%) = 30$ احسب ΔP

تمرين 3: (5 نقاط)

نستعمل مقياس التدفق الاليكترومغناطيسي قطره $DN=80\text{mm}$ من اجل قياس تدفق متغير من 0 a

$60\text{m}^3/\text{h}$ حيث:

V : السرعة للمائع

E : قوة المحركة الكهربائية

(1) اكمل الجدول

$$R = R_0(1 + a_1 T + a_2 T^2)$$

(أ) عند 100.0°C : $100.0 = R_0(1 + 0a_1 + 0^2a_2)$ 0.12

(ب) عند 119.8°C : $119.8 = R_0(1 + 50a_1 + 50^2a_2)$ 0.12

(ج) عند 139.3°C : $139.3 = R_0(1 + 100a_1 + 100^2a_2)$ 0.08

ثم نستنتج من المعادلة (أ) $R_0 = 100$

ثم نقوم بتعويض $R_0 = 100$ في المعادلتين (ب) و (ج) فيصبحان:

(د) عند 119.8°C : $0.198 = 50a_1 + 2500a_2$

(هـ) عند 139.3°C : $0.393 = 100a_1 + 10000a_2$

وأخيرا نستنتج a_1 و a_2 :

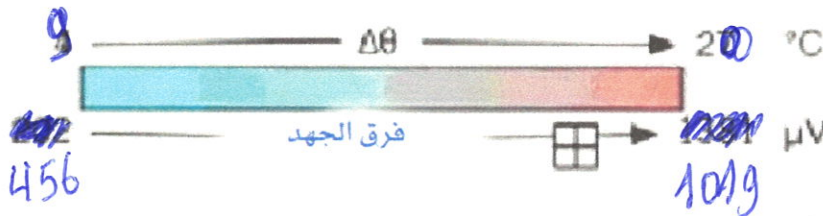
$$a_1 = 0.00399$$

$$a_2 = -6 \times 10^{-7}$$

فتصبح العلاقة كالتالي:

$$R = 100(1 + 0.00399T - 6 \times 10^{-7}T^2)$$

مثال: نريد إيجاد قيمة فرق الجهد للازدواج الحراري عند 20°C و 9°C .



عند 9°C : باستخدام الجدول السابق نجد أن فرق الجهد يساوي $456 \mu\text{V}$

و عند 20°C : نجد أن فرق الجهد يساوي $1019 \mu\text{V}$

وبذلك يكون فرق الجهد: $(1019 - 456) \mu\text{V}$ يعني $563 \mu\text{V}$

$$663 \mu\text{V} \quad (1019 - 456)$$

المعادلة العامة

$$Q_c = (D/D_r)^2 Q_r \Rightarrow Q_c = (100/78)^2 \times 30 = 49.30 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta Q = (Q_r - Q_c) / Q_c = 0.64 = 64\%$$