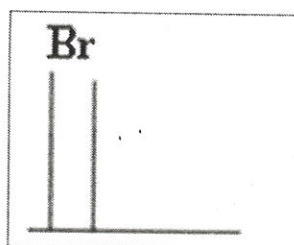
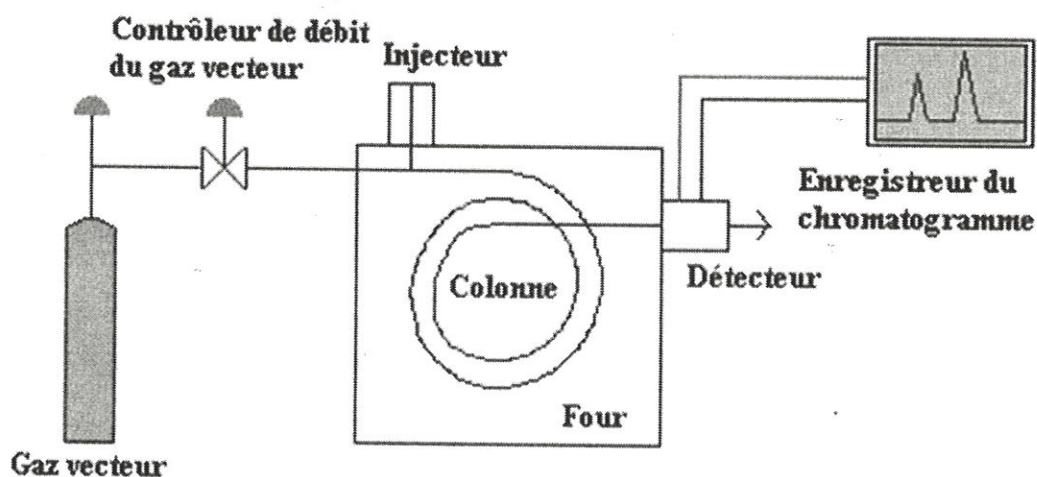


2/3



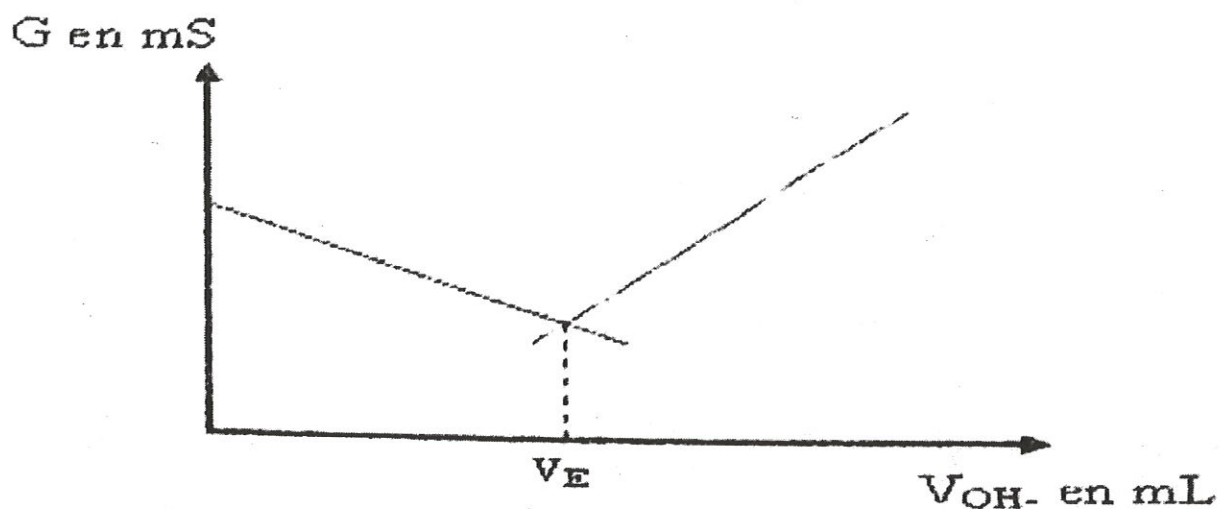
Exercice N°3

La figure ci-après représente un outil d'analyse important. Citer cet outil en expliquant son principe de fonctionnement



Exercice N°4

Interpréter cette courbe



Titrage d'un acide fort par une base forte

Durée 2h

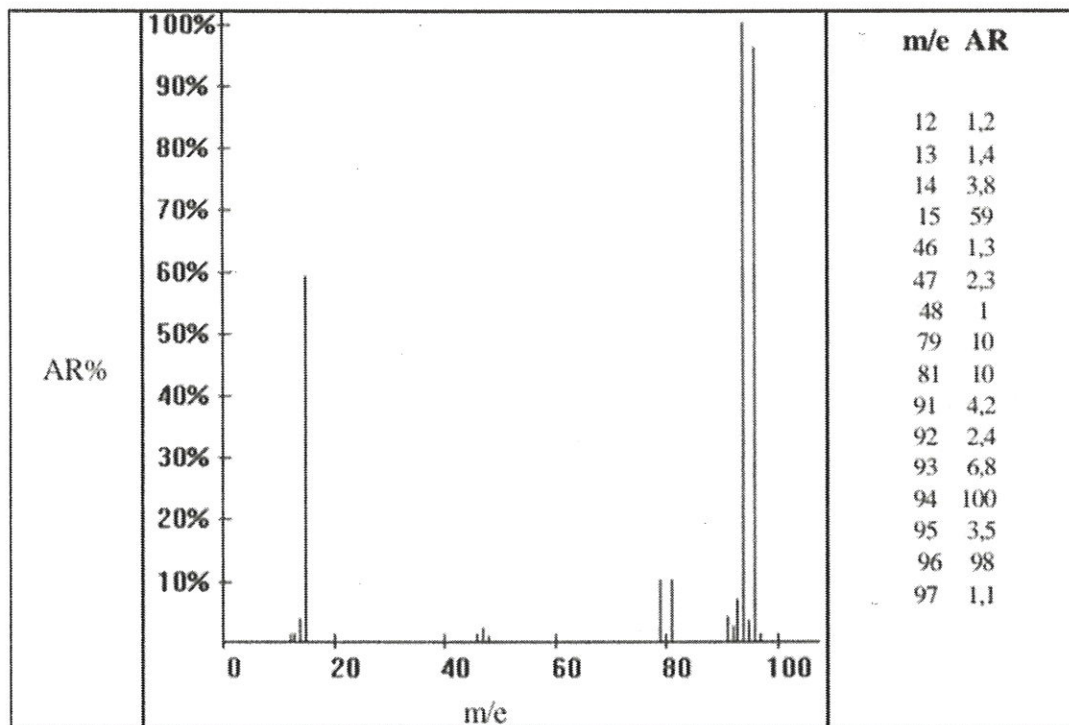
Niveau : 3GP

Examen N°2 de MPCA (2025)

Exercice N°1

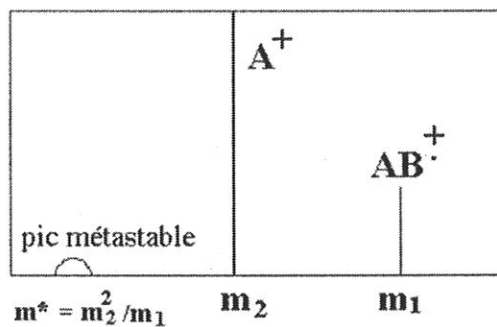
4/4

Interpréter le spectre de ci-dessous et donner la structure de la molécule qui lui convient ?



Exercice N°2 SM

- a) Donner une explication au spectre ci-dessous ? quand on aura ce type de spectre ?



- b) Que représente ce spectre ?

Nom et prénom :

Examen N°2 chimie de surface et interface juin 2025

Exercice 1

Le charbon actif en poudre est utilisé pour la décoloration d'un sirop de sucre.
Dans ce cas, l'équilibre d'adsorption est donné par l'isotherme de Freundlich sous la forme suivante :

$$Y = Ax^B$$

Où :

y est la concentration de la contamination sur le charbon en unité de couleur par kg de charbon (quantité adsorbée).

x est la concentration de la contamination en sucre en unité de couleur par kg de sucre.

L'isotherme d'adsorption suivante a été obtenue expérimentalement :

X	10,6	6,0	3,4	2,0	1,0
Y	1880,0	1400,0	1106,6	900,0	633,3

Calculer les coefficients A et B de cette équation.

Exercice 2

L'isotherme d'adsorption du chlorure d'éthyle à 20 °C sur du charbon actif est donné par le tableau suivant :

P (mm Hg)	25	50	75	100	200	300	400	500
m (g/g)	0,139	0,224	0,283	0,325	0,418	0,462	0,487	0,504

1. Tracer la courbe correspondante.
2. Calculer la surface spécifique du charbon ;

La surface d'encombrement du chlorure d'éthyle = $26 \text{ \AA}^2$. $M(\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}) = 64,5 \text{ g/mole}$.

Bon courage

Nom et prénom :

Examen N°2 chimie de surface et interface juin 2025

Exercice 1

Le charbon actif en poudre est utilisé pour la décoloration d'un sirop de sucre.

Dans ce cas, l'équilibre d'adsorption est donné par l'isotherme de Freundlich sous la forme suivante :

$$Y = Ax^B$$

Où :

y est la concentration de la contamination sur le charbon en unité de couleur par kg de charbon (quantité adsorbée).

x est la concentration de la contamination en sucre en unité de couleur par kg de sucre.

L'isotherme d'adsorption suivante a été obtenue expérimentalement :

X	10,6	6,0	3,4	2,0	1,0
Y	1880,0	1400,0	1106,6	900,0	633,3

Calculer les coefficients A et B de cette équation.

Exercice 2

L'isotherme d'adsorption du chlorure d'éthyle à 20 °C sur du charbon actif est donné par le tableau suivant :

P (mm Hg)	25	50	75	100	200	300	400	500
m (g/g)	0,139	0,224	0,283	0,325	0,418	0,462	0,487	0,504

1. Tracer la courbe correspondante.
2. Calculer la surface spécifique du charbon ;

La surface d'encombrement du chlorure d'éthyle = $26 \text{ \AA}^2$. $M(\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}) = 64,5 \text{ g/mole}$.

Bon courage

Pour le modèle de Langmuir : $\frac{P}{m} = f(P)$

$\frac{P}{m} \left(\frac{\text{mmHg}}{\text{g}} \right)$ 179,86 223,21 219,12 307,69 473,67 640,35 821,33 992,16

$$\frac{P}{m} = \frac{1}{m_0} + \frac{P}{m_0 b}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{m_0} = 1,74 \quad \text{et} \quad \boxed{m_0 = 0,6}$$

$$\frac{1}{m_0 b} = 135 \quad \text{et} \quad m_0 b = \frac{1}{135} \quad \text{et} \quad b = \frac{1}{135} \times \frac{1}{0,6}$$

$$\Rightarrow \boxed{b = 1,25 \times 10^{-3}}$$

2. La surface spécifique du charbon.

$$n = \frac{m}{M}$$

$$= \frac{0,6}{64,05} \quad \text{et} \quad n = 9,3023 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$N = n \times N_A$$

$$= 9,3023 \times 10^{-3} \times 6,023 \times 10^{23}$$

$$\boxed{N = 5,6027 \times 10^{21}}$$

$$\text{et} \quad S = N \times A$$

$$= 5,6027 \times 10^{21} \times 2,6 \times 10^{-20}$$

$$\boxed{S = 1456,702 \text{ m}^2}$$

Corrigé type

Exercice 1

le calcul de A et B:

$$y = A x^B$$

$$\exists \ln y = \ln(A x^B)$$

$$\exists \ln y = \ln A + B \ln x$$

$$\exists \ln y = F(\ln x)$$

d'où: $\ln A$: l'ordonnée à l'origine = 6,45

$$\exists A = 632,7$$

Et: B: la pente = $\frac{7,53 - 6,45}{2,36 - 0} = 0,46$

$$\exists B = 0,46$$

$\ln x$	2,36	1,79	1,12	0,69	0
$\ln y$	7,54	7,24	7	6,8	6,45

Exercice 2

$$\frac{m}{m_0} = \frac{bP}{1 + bP} = (M/m) / (M/m)$$

m: masse en gramme du chlorure d'éthyle adsorbé
par gramme de charbon actif à P variable

m_0 : " (pour former une monol couche).

الإمتحان الثاني في الكيمياء الحركية و التحفيز 2025

ضع علامة x عند الاجابات الصحيحة

الاسم و القب

الإجابة

التميز

1 بشكل عام يكون التفاعل الكيميائي سريع كلما

زادت سرعة الجزيئات ☒

زادت درجة الحرارة ☒

قلت طاقة التنشيط E_a ☒

زيادة الطاقة الحركية للجزيئات ☒

يتوقف هذا النوع من التفاعلات $A \xrightleftharpoons[V_2]{V_1} B$ عندما تصبح

$[A]=0$ ☐

$V_1=V_2$ ☒

$V_1>V_2$ ☐

$[B]=0$ ☐

$V_1<V_2$ ☐

في هذا النوع من التفاعلات $A \xrightleftharpoons[V_2]{V_1} B$ تكون السرعة الكلية

$V_T = V_1 + V_2$ ☐

$V_T = V_1 - V_2$ ☒

$V_T = V_2 - V_1$ ☐

$V_T = V_1 = V_2$ ☒

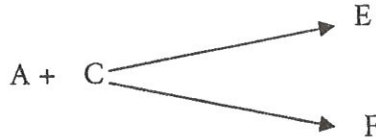
هذا النوع من التفاعلات هو تفاعل

تفاعل توازن ☒

تفاعل سريع ☐

تفاعل تام ☒

تفاعل متوازي ☒



عند مفاعلة حمض كربوكسيلي مع كحول فإن

طاقة التنشيط تفاعل الأسترة تساوي طاقة تنشيط تفاعل الإماهة ☒

ΔH تفاعل الأسترة تساوي ΔH تفاعل الإماهة ☒

طاقة المحرر من تفاعل الأسترة تساوي طاقة المحرر من تفاعل الإماهة ☒

المستوى الطاقوي للناتج تساوي المستوى الطاقوي للمتفاعلات ☒

عندما نقوم بإضافة مادة كيميائية لتفاعل (ليست من المتفاعلات او الناتج) قد يحدث

زيادة السرعة التفاعل ☒

تناقص السرعة التفاعل ☒

لا يحدث شيء ☒

ينتج مركب جديد ☒

13 يؤثر المحفز على التفاعل بحيث

- ☒ يزيد في سرعة التفاعل
- ☐ يقلل من سرعة التفاعل
- ☐ يقلل من ΔH
- ☐ يزيد في طاقه التنشيط E_a

0.1

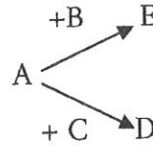
14 عند نهاية هذا النوع من التفاعلات A يمكن ان يكون



- ☒ $[A] = [B]$
- ☒ $[A] > [B]$
- ☒ $[A] < [B]$
- ☐ $[A] = 0$

0.8

15 عند نهاية هذا النوع من التفاعلات يمكن ان يكون



- ☒ $[E] = [D]$
- ☒ $[E] > [D]$
- ☒ $[E] < [D]$
- ☒ $[A] = 0$

0.2

16 المحفز اثناء عملية تحفيز التفاعلات الكيميائيه

- ☒ يشترك في التفاعل
- ☒ يشترك في التفاعل ويخرج مع بعض التغيرات
- ☐ يشترك ويختفي في نهاية التفاعل
- ☐ لا يشترك اصلا في التفاعل

أجب بشكل مباشر

17 ما هي العوامل المؤثرة في حدوث تصادم فعال

- ① سرعة جزيئات المتفاعلة
- ② طاقة حركة الجزيئات
- ③ درجة الحرارة
- ④ طبيعة المتفاعلات
- ⑤ التركيز

1

21 اشرح كيف تم عملية تثبيط التفاعل الكيميائي مع اعطاء ثلاث امثلة

9

تتم عملية تثبيط التفاعلات الكيميائية بإزالة مواد قد تسرع هذا التفاعل حيث يترسب من طائفة التثبيط وتتمتع التفاعلات في التفاعل كما يبينها حيث تثبتت مع أهم التفاعلات

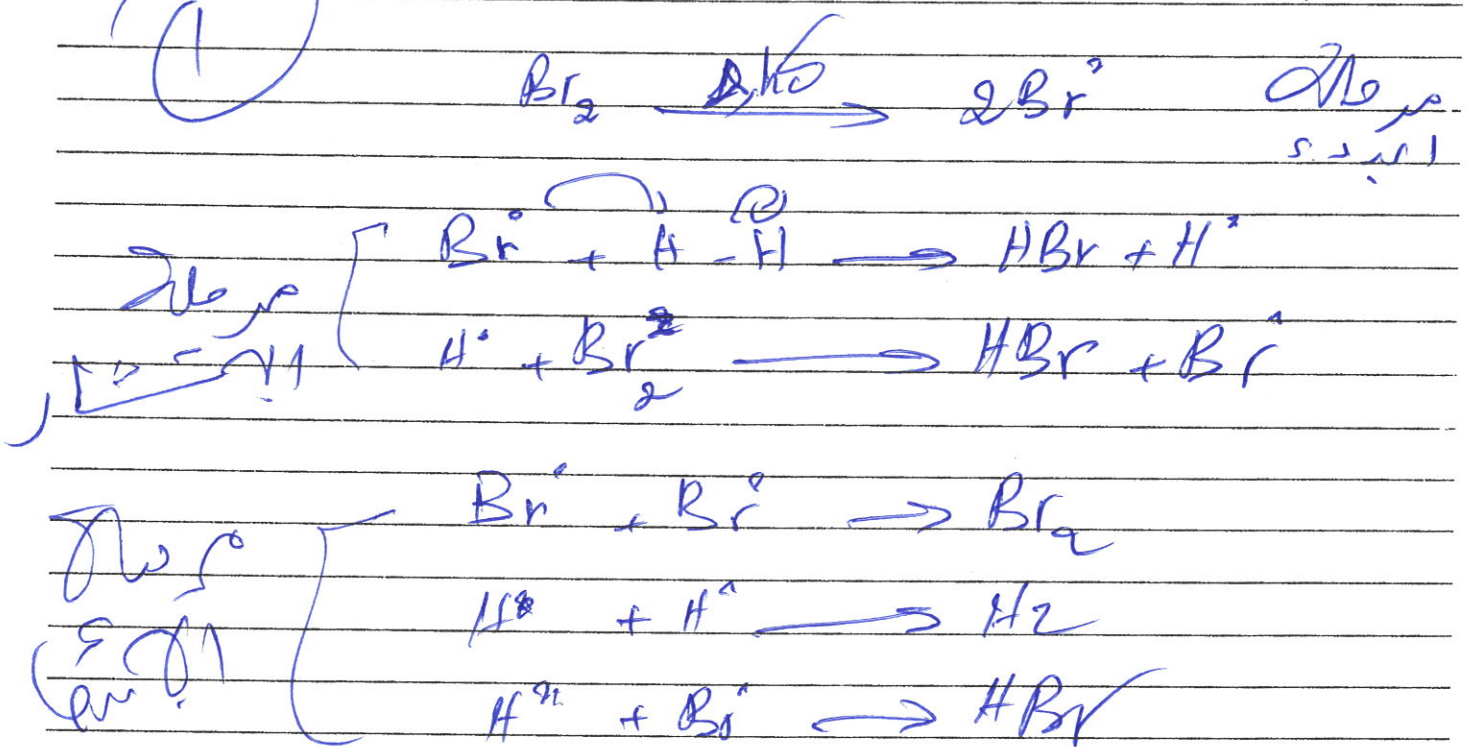
(1) مصلحات الآدم تطفل على تثبيط السبابة

الخصائص الحسابية

(2) مصلحات آتمة الحديد مواد تها للآدم

(3)

22 يضر حمض بروم الماء HBr بتفاعل جذري متسلسل بين H_2 و Br_2 أكتب المعادلات الكيميائية الخاصة بهذا التفاعل



2025-2024

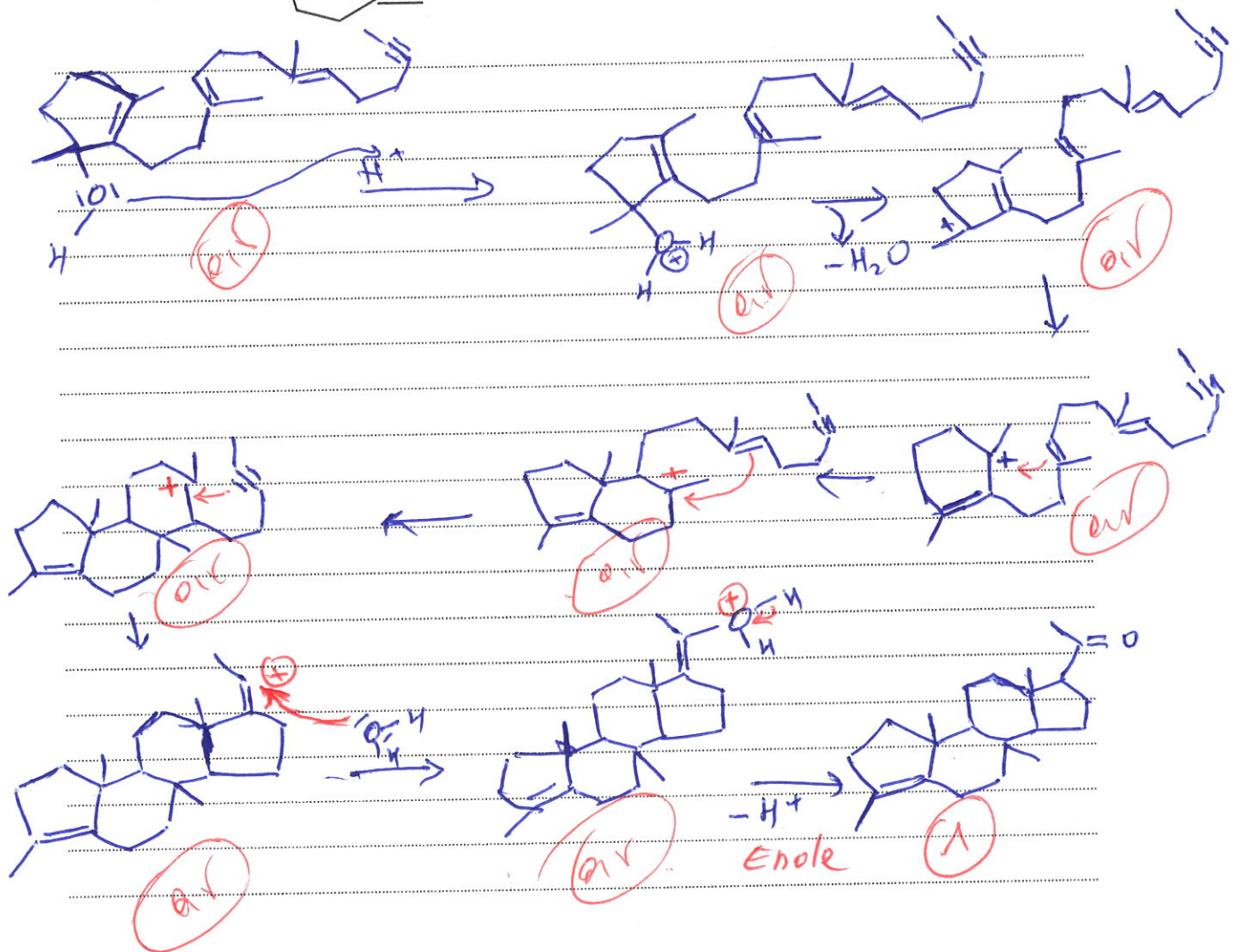
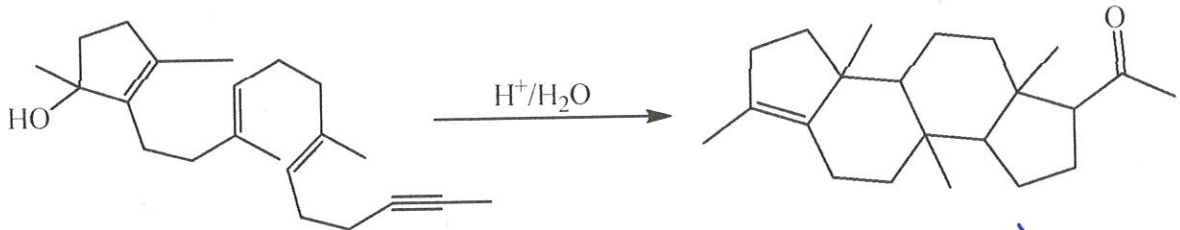
قسم التكنولوجيا
هندسة الطرائق سنة الثالثة
مقياس الكيمياء العضوية 01

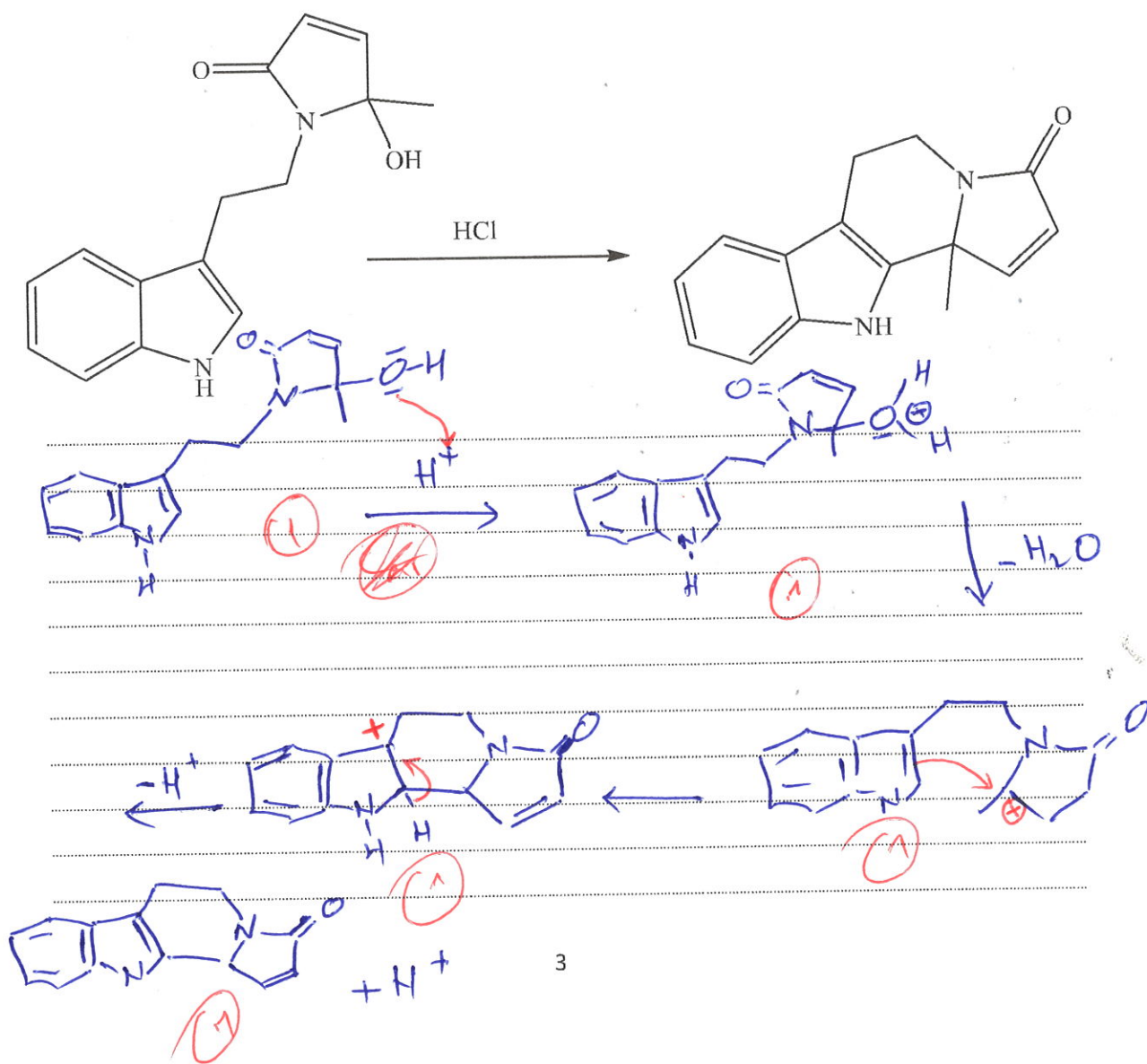
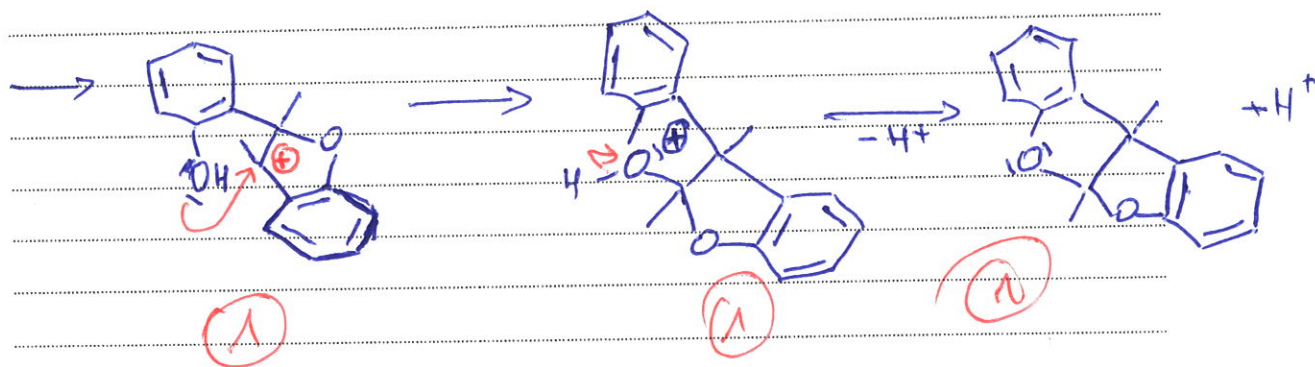
المصحيح الخلود جبار

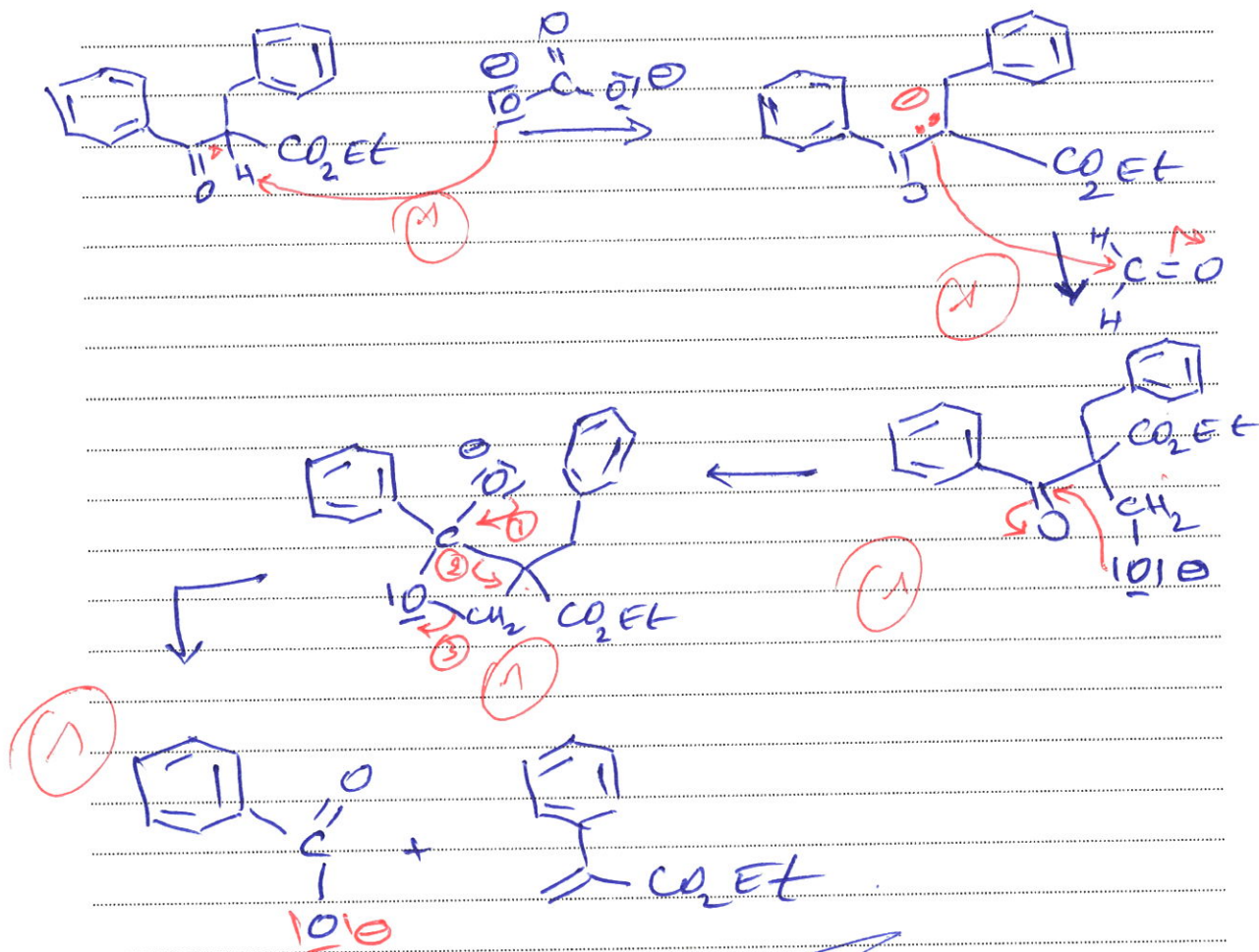
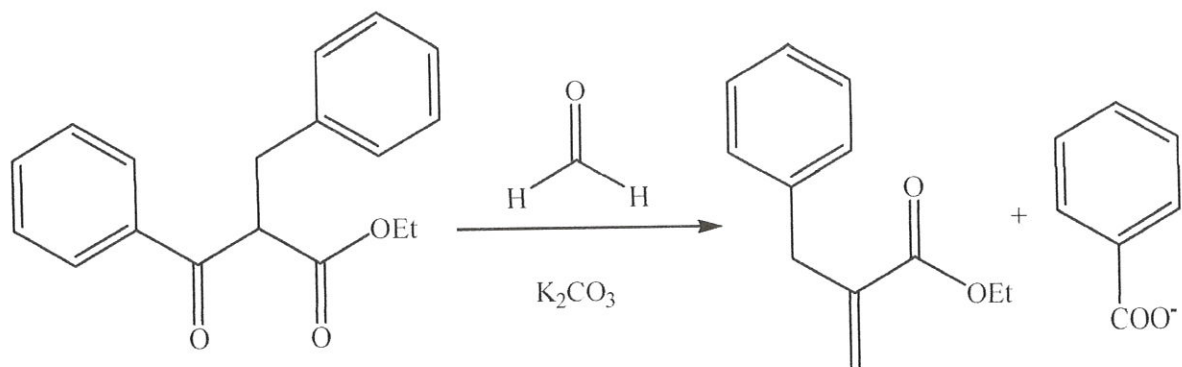
إختبار السداسي الثاني

أذكر آلية التفاعل مع مراعاة الأسهم و المركبات الوسيطة في التفاعلات التالية:

ملاحظة هامة جدا: يوجد موضوع واحد لكل طالب و كذلك لا تصحح الإجابة التي بها تعديل بالقلم المصحح







بالتوفيق

أستاذ المادة: خيرالدين كرايم

Exercice N°3.

(5 pts)

Thermodynamique chimique
-3 GP- دالة التالمر

1/ Calcul de $\bar{V}_1^*$ et $\bar{V}_2^*$

on a : $p_1 = \frac{M_1}{\bar{V}_1^*} \Rightarrow \bar{V}_1^* = \frac{M_1}{p_1} = \frac{18,016}{1} = 18,016 \text{ ml/mole}$ (0,25)

$p_2 = \frac{M_2}{\bar{V}_2^*} \Rightarrow \bar{V}_2^* = \frac{M_2}{p_2} = \frac{58,44}{2,16} = 27,055 \text{ ml/mole}$ (0,25)

2/ La relation de Gibbs-Duhem :

$n_1 d\bar{V}_1 + n_2 d\bar{V}_2 = 0$ (0,15)

$\Rightarrow d\bar{V}_2 = -\frac{n_1}{n_2} d\bar{V}_1$

on intègre les 2 parties

$\int_{\bar{V}_2^*}^{\bar{V}_2} d\bar{V}_2 = -\frac{n_1}{n_2} \int_{\bar{V}_1^*}^{\bar{V}_1} d\bar{V}_1$

$\bar{V}_2 - \bar{V}_2^* = -\frac{n_1}{n_2} (\bar{V}_1 - \bar{V}_1^*)$

$\Rightarrow \bar{V}_2 = -\frac{n_1}{n_2} (\bar{V}_1 - \bar{V}_1^*) + \bar{V}_2^* = -\frac{55,506}{1} (18,022 - 18,016) + 27,055$ (0,25)

~~Donner~~ n_1 et n_2 ?

$n_1 = \frac{m_1}{M_1} = \frac{1000}{18,016} = 55,506 \text{ mole}$ (0,25)

$m_2 = \frac{n_2}{1 \text{ kg}} \Rightarrow n_2 = m \times 1 \text{ kg} = 1 \text{ mole}$ (0,25)

$\bar{V}_2 = 26,722 \text{ ml/mole}$ (0,25)

3/ $\Delta V_{\text{mél}} = V_{\text{apres}} - V_{\text{avant}}$
 $V_{\text{avant}} = n_1 \bar{V}_1^* + n_2 \bar{V}_2^* = 55,506 \times 18,016 + 1 \times 27,055 = 1027,051$
 $V_{\text{apres}} = n_1 \bar{V}_1 + n_2 \bar{V}_2 = 55,506 \times 18,022 + 1 \times 26,722 = 1027,051$
 $\Delta V_{\text{mél}} = 1027,051 - 1027,051 = 0,004 \text{ ml}$
 Le volume à diminuer à cause des interactions entre les molécules d'eau et d'NaCl. (0,25)

Exercice N° 2 (2 pts)

$$T_{eb} = -103,9 + 273,15 = 169,25 \text{ K}$$

L'équation de Clapeyron :

$$\frac{d(\ln P)}{dT} = \frac{\Delta H_{\text{vap}}}{RT_{\text{vap}}^2} \quad \text{si on considère que le gaz est parfait.}$$

$$\Delta V = V_g = \frac{RT}{P}$$

$$\text{on a } \ln P = -\frac{834,1}{T} + 1,75 \ln T - 0,008375 T + 5,323$$

$$\frac{d \ln P}{dT} = \frac{834,1}{T^2} + \frac{1,75}{T} - 0,008375$$

$$\text{à } T = 169,25 \text{ K}$$

$$\frac{d \ln P}{dT} = 0,0291 + 0,0103 - 0,008375$$

$$\frac{d \ln P}{dT} = 0,031 \text{ K}^{-1} = \frac{\Delta H_{\text{vap}}}{RT^2}$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{vap}} = RT^2 \left(\frac{d \ln P}{dT} \right)$$

$$\Delta H_{\text{vap}} = RT^2 \cdot 0,031$$

$$= 8,31 \cdot 169,25 \cdot 0,031$$

$$= 7379,2 \text{ J/mol}$$

$$\Delta H_{\text{vap}} = 7,38 \text{ kJ/mol}$$

$$\text{ou } 7379,38 \text{ J/mol}$$

Questions du cours (8pts)

1-1/ Gaz parfait: est un modèle de gaz dont les particules sont très éloignées l'une de l'autre, de taille ponctuelle négligeable devant leurs distance mutuelle avec les forces d'interactions entre les molécules négligeables. Ce gaz est modélisé par:

$$PV = nRT \quad P: \dots V, n, R, T.$$

2/ Gaz réel: est un modèle de gaz dont les particules présentent des interactions intermoléculaires et une géométrie. Ce gaz est modélisé par l'équation de Van der Waals. $(P + \frac{a n^2}{V^2})(V - nb) = nRT$

3/ Phase: est une région homogène d'un système distincte des autres régions par des propriétés physiques ou chimiques. exemple: (glace, eau, vapeur)

Composant (C): est une substance chimique indépendante. exemple (un mélange (glace, eau, vapeur)) = 1 composant.

variance (N): ce sont les variables intensives (T, P, n) qui peuvent être modifiées sans changer le nombre de phase.

$$N = C - f + 2$$

3/ Grandeurs intensives: ce sont des grandeurs indépendantes de la taille du système. leur valeur reste la même si on divise le système en parties. c'est à dire ne dépend pas de la quantité de matière. Comme T, P, μ , C, μ .

Grandeurs extensives: ces grandeurs dépendent de la taille du système. Si on double la taille leur valeur double aussi. C'est à dire $\propto$ à la qte de matière. Comme V, m, U, S, H, n, etc.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي عزابة - سكيكدة-

قسم التكنولوجيا

المستوى: السنة الثالثة (كل التخصصات)	السنة الجامعية: 2024 / 2025 م
المدة: ساعتان (02 سا)	يوم: 24 / 06 / 2025 م
إمتحان السداسي الثاني في مقياس علم النفس التربوي	

التمرين 01: عرف ما يلي تعريفا دقيقا: (03 ن) (4,5 ن)

- جداول تعزيز النسبة. : عدد الاستجابات المراد تعزيزها
- العقاب الموجب. : اتباع السلوك الغير مرغوب بإجراء غير سار بهدف إضعاف احتمالية تكراره
- التعزيز السالب. : زيادة تكرار السلوك عندما تتبعه إراحة أو تحلل من مثيرات منفرة أو غير سارة.

التمرين 02: أجب على الأسئلة التالية: (09.5 ن) (12 ن)

أ- أذكر أهم المعايير التي يجب أن تتوفر في المفهوم؟

ب- الكثير من العلماء والباحثين التربويين إتفقوا على أن المدرك هو إستجابة لفظية لغوية عامة تربط بين المثيرات إلا أنهم لم يتفقوا حول الصفات المشتركة التي تجمع هاته المدركات مما دفعهم إلى تبني ثلاث إتجاهات لتفسير معنى الخصائص المشتركة.

المطلوب: أذكر هاته الإتجاهات الثلاث مع إعطاء مثال لكل إتجاه؟

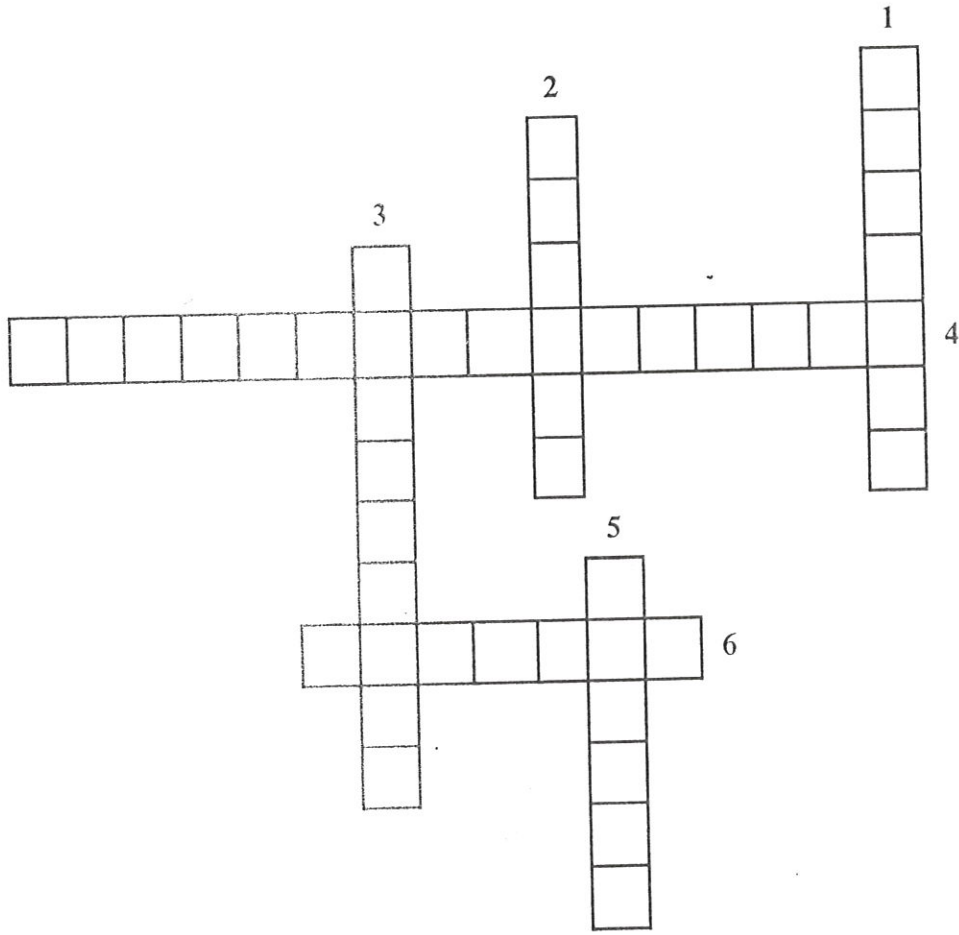
ت- تضمنت المقاربة التحليلية لمفهوم الدافعية على مفهومين أساسيين هما الإئتران البدني ومبدأ المتعة (اللذة)، حدد وظيفة كل من هذين المفهومين؟

ث- إعتمدت كل من المقاربة الترابطية وأصحاب الإتجاه السلوكي في تفسيرهما للدافعية على قانونين أذكرهما مع الشرح المختصر؟

التمرين 03: إنطلاقا من الأمثلة التالية إملأ الجدول التالي مبرزا نوع المفهوم المناسب حسب تقسيم برونر، مع

تحديد أهم السمات المتباينة أو المشتركة أو المتباينة والمشاركة، وتحديد القاعدة التي ينتمي إليها كل مثال؟ (03 ن)

1- خلال الحصة التدريسية يقوم الأستاذ بمناقشة المتعلمين من أجل تحفيزهم ولفت إنتباههم، مستعينا بالصور والوسائط السمعية والبصرية أثناء الشرح، وفي الأخير ينهي الحصة بتقسيمهم إلى مجموعات من أجل إنجاز مشروع جماعي.



بالتوفيق والسداد للجميع

وعطلة سعيدة

أستاذة المقياس: ساكر هدى

جواب التصرين ٥٤:

أ - المعايير التي يجب أن تتوفر في المفهوم:

- أن يكون مصطلحاً أو رمزاً، له دلالة لغوية ويمكن تعريفه.
- تجريدياً للخصائص المشتركة لمجموعة من الأشياء.
- أن ينتمى بالشمول ط' له يشير للموافق والسمات التي يتكتمها مجموعة من الأشياء.

ب - الاتجاهات الثلاثة:

- ١- الخصائص المشتركة تلك العناصر المتطابقة من الكائنات التي يجمعها المدرك مثل الشجرة باختلاف شكلها ونوعها وأحجامها وغرضية فئتها ط' أنها تشير أنها تشترك في صفات مشتركة بينهم - 3 -
- 2- السائق، الحبور، الأوراق، الخمر (...)

Exercice 1 :

Une solution contenant Al^{+3} de concentration $c = 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$.

1) Déterminer les valeurs pH_1 et pH_2 telles que respectivement :

a) le précipité d'hydroxyde d'aluminium apparaisse ;

b) le précipité d'hydroxyde d'aluminium disparaisse et l'ion $[Al(OH)_4]^-$ apparaisse.

2) Etablir le diagramme de POURBAIX $E=f(pH)$ de l'aluminium sous ces conditions , en y joignant le domaine de stabilité de l'eau.

3) Déterminer les différentes zones thermodynamiques de l'aluminium sur ce diagramme

Données : $pK_s(Al(OH)_3) = 32$; $\log \beta_4([Al(OH)_4]^-) = 34$; $E^0(Al^{+3}/Al) = -1.69V$

Exercice 2 :

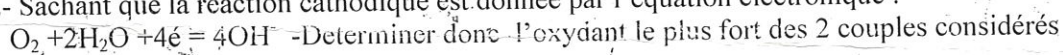
La carcasse métallique entourant une pompe est en fonte (alliage à base de fer).

La masse initiale de fer contenue dans la carcasse est $m_0 = 3,20 \text{ kg}$.

Lors d'une visite d'entretien, on a constaté qu'au bout de six mois, sa masse avait diminué de 29,0 % du fait de la corrosion due à l'eau de mer.

1- La corrosion observée correspond-elle à une oxydation ou à une réduction ?

2- Sachant que la réaction cathodique est donnée par l'équation électronique :



-Ecrire donc l'équation électronique relative au fer puis l'équation globale.

3- Calculer la quantité de matière (mol) de fer ayant été corrodé en six mois.

4- En déduire la masse de dioxygène dissous dans l'eau de mer ayant alors réagi.

On décide de protéger la carcasse en fonte en fixant une certaine masse de zinc sur cette carcasse :

5- Nommer ce type de protection. Expliquer le principe de son fonctionnement.

6- Ecrire les demi-équations électroniques mises en jeu puis l'équation bilan de la réaction.

7- Calculer la masse de zinc nécessaire à la protection de la carcasse pour une durée de 6 mois.

Données :

Couple	Potentiel standard $E^0(V)$
Fe^{2+}/Fe	-0,44
O_2/HO^-	1,23
Zn^{2+}/Zn	-0,76

$F = 96500C/mol$

Question de cours

1. Quelle est la différence entre la rouille et l'alumine ? - illustrer par des schémas.
2. Quelle est la différence entre système rapide et système lent ?- illustrer par des schémas.
3. Quelles est la différence entre protection naturelle et protection artificielle ?- donner un exemple pour chacune.
4. Quelle est la différence entre protection anodique et protection cathodique ? (par rapport au potentiel pris par le métal sujet de la corrosion).

4- حدد الفرق بين حماية كاثودية وأنودية (بالنسبة لآليات هيدرو المهدن المتضمنة للآليات)

Exercice 1

L'ion *E.D.T.A.* Y^{4-} donne des complexes avec l'ion calcium ($\log \beta([CaY]^{-2}) = 10,6$) et avec l'ion magnésium ($\log \beta'([MgY]^{-2}) = 8,7$).
À 10 mL de solution contenant le complexe $[MgY]^{-2}$ à 0,2 mol. L⁻¹, on ajoute 10 mL de solution de chlorure de calcium à 0,2 mol. L⁻¹.

1. Quelle est la composition de la solution à l'équilibre ?
2. Représenter sur le diagramme de prédominance en fonction de $pY = -\log[Y^{4-}]$ les différentes espèces ?

Exercice 2

On dose, en présence d'une solution tampon de $pH = 10,2$, $V_1 = 50$ mL d'eau minérale contenant des ions calcium et magnésium, par une solution d'*E.D.T.A.* de concentration $C_2 = 10^{-2}$ mol. L⁻¹.
Le volume versé à l'équivalence est $V_{2eq} = 8,6$ mL.

Données : $\log \beta(CaY^{2-}) = 10,6$ et $\log \beta'(MgY^{2-}) = 8,7$.

- 1) Pourquoi peut-on doser les ions Ca^{+2} et Mg^{+2} simultanément dans se titrage par le même ligand Y^{4-} ?
- 2) Quelle est la concentration globale C_1 en ions magnésium et calcium de cette eau ?
- 3) La dureté d'une eau est donnée :
- soit par sa concentration C totale en ions magnésium et calcium (généralement exprimée en mmol. L⁻¹) ;
- soit par son degré hydrotimétrique °TH, défini par : $1^\circ TH = 10$. C avec C en mmol. L⁻¹
Quelle est la dureté de l'eau analysée exprimée dans ces unités ?

Exercice 3 :

Les ions ferriques peuvent fixer un, deux ou trois ions oxalate pour donner les complexes suivants: $[Fe(C_2O_4)^+]$ ($Pk_{d1}=9.4$) ; $[Fe(C_2O_4)_2^-]$ ($Pk_{d2}=4.7$) ; $[Fe(C_2O_4)_3^{3-}]$ ($Pk_{d3}=6$)

- 1-Déterminer l'espèce instable en justifiant, puis donner les couples (Donneur /Accepteur) stables du ligand $C_2O_4^{2-}$?
- 2- Calculer les pK_d des couples stables et établir le diagrammes de prédominance de ces couples en fonction de $p(C_2O_4) = -\log[C_2O_4^{2-}]$

Exercice 4

Une solution de sulfure d'hydrogène, H_2S , de concentration $[H_2S] = c = 10^{-2}$ mol. L⁻¹. On peut faire varier son pH à l'aide de solutions tampons.

Déterminer pour quelles valeurs de pH précipitent MnS , FeS et CoS , si initialement :

$[Mn^{+2}]_0 = [Fe^{+2}]_0 = [Co^{+2}]_0 = c' = 10^{-4}$ mol. L⁻¹

Données : $pK_{a1}(H_2S / HS^-) = 7,0$; $pK_{a2}(HS^- / S_2^{2-}) = 13$; $pK_s(MnS) = 9,6$; $pK_s(FeS) = 17,2$;
 $pK_s(CoS) = 20,4$.

Remarque :

Exo 1 : 1. Composition de la solution

On a : $B[CaY^{-2}] = 10^{10,6}$ (équation 2)
 $B[MgY^{-2}] = 10^{8,7}$ (équation 4)

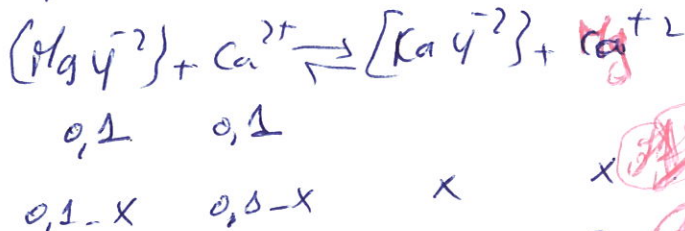
$B[CaY^{-2}] > B[MgY^{-2}]$ d'où

la réaction prépondérante est :



$$K = \frac{B}{B'} = 10^{10,6 - 8,7} = 10^{1,9} = 79$$

$K = 79 < 10^4$ ⇒ la réaction n'est
 quantitative : tenons compte de la dilution



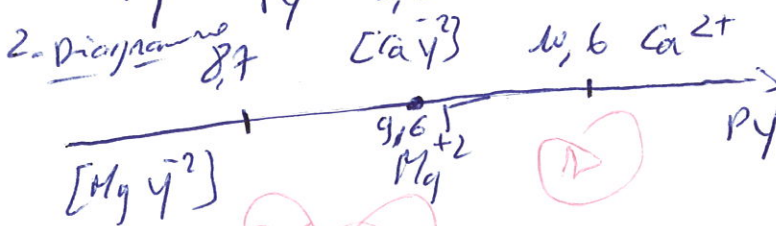
$$\Rightarrow K = \frac{x^2}{(0,1-x)^2} \Rightarrow x = 9 \cdot 10^{-2} M$$

$$\Rightarrow [CaY^{-2}] = [Mg^{2+}] = 9 \cdot 10^{-2} M$$

$$[MgY^{-2}] = [Ca^{2+}] = 10^{-2} M$$

$$[Y^{-4}] = \frac{[MgY^{-2}]}{B' \cdot [Mg^{2+}]} = \frac{[CaY^{-2}]}{B \cdot [Ca^{2+}]} = 2,2 \cdot 10^{-10}$$

$$\Rightarrow P_Y^{-4} = P_Y = 9,65$$



Exo 2

1- On peut doser linéairement Ca^{2+} et Mg^{2+}
 simultanément car ΔPK_{sp}

$$= 10,6 - 8,7 = 1,9 < 4$$

2 - concentration absolue

à l'équivalence on a :

$$n_0(Ca^{2+}) + n_0(Mg^{2+}) = n(Eqta)$$

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_{eq}$$

$$\Rightarrow C_1 = \frac{C_2 \cdot V_{eq}}{V_1} = \frac{10^{-2} \times 8,6}{50}$$

$$C_2 = 2,7 \cdot 10^{-3} M$$

3- la durée de l'eau = 1,7 min

$$\text{on } \text{durée} = 10 \times 1,7 = 17 \text{ min}$$

Exo 3

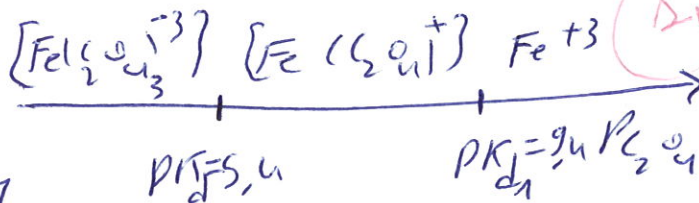
1) l'espèce dominante est $[Fe(C_2O_4)_2^{2-}]$

Parce que : $PK_{d2} < PK_{d3}$
 le complexe (D/A) stable est :

$$([Fe(C_2O_4)_2^{2-}] / [Fe^{3+}]) \quad PK_{d1} = 9,4 \text{ et}$$

$$([Fe(C_2O_4)_3^{3-}] / [Fe(C_2O_4)_2^{2-}])$$

$$2) \quad PK_d = \frac{PK_{d2} + PK_{d3}}{2} = \frac{4,7 + 6}{2} = 5,4$$



Exo 4

On a : $[H^{+}] \cdot [S^{2-}] \geq K_s$

Pour que le sulfure du métal
 précipite non métallique M^{+2}

$$\Rightarrow [S^{2-}] \geq \frac{K_s}{C'} \quad (1)$$

C' : concentration du M^{+2}

On a : H_2S diluée = 1

$$[S^{2-}] = \frac{K_{a1} \cdot K_{a2} \cdot [H_2S]}{[H^{+}]^2}$$

$$[H_2S] = C$$

Exo 1 09 pt

$[Al^{3+}] = 10^{-2}$; $pK_s(Al(OH)_3) = 32$.

①: pH de précipitation de $Al(OH)_3$: $[Al^{3+}] + 3OH^- \rightleftharpoons Al(OH)_3$

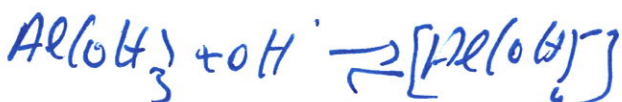
$K_s = [Al^{3+}] \cdot [OH^-]^3 = 10^{-32}$

$\Rightarrow [Al^{3+}] \cdot \frac{K_e^3}{[H^+]^3} = 10^{-32} \Rightarrow$

$[H^+] = \left(\frac{[Al^{3+}] \cdot K_e^3}{10^{-32}} \right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{10^{-2} \cdot 10^{-14 \times 3}}{10^{-32}} \right)^{\frac{1}{3}}$

$\Rightarrow [H^+] = 10^{-4} \Rightarrow \boxed{pH = 4}$ 1

② pH de dissolution de $Al(OH)_3$:



$K = \frac{[Al(OH)_4^-]}{[OH^-] \cdot [Al(OH)_3]} = \frac{[Al(OH)_4^-] \cdot [Al^{3+}] \cdot [OH^-]^3}{[OH^-] \cdot [Al(OH)_3] \cdot [Al^{3+}] \cdot [OH^-]^3}$

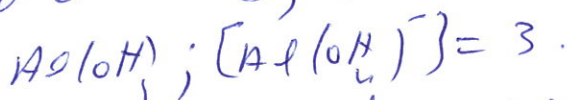
$K = B \cdot K_s = 10^{34} \cdot 10^{-32} = 10^2$ 1

$K = \frac{[Al(OH)_4^-]}{[OH^-] \cdot [Al(OH)_3]} = 10^2 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-10} \Rightarrow [H^+] = 10^{-4} \Rightarrow \boxed{pH = 4}$ 0,5

2) Diagramme de Pourbaix:

On a: n_0 de $Al = 0$

n_0 de $Al^{3+} = 3$; n_0 de Al dans



à $pH < 4$ dans le couple Al^{3+}/Al

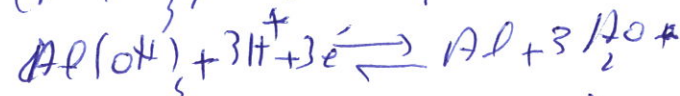
Selon Margnath:

$E = E^0 + 0,06 \log \frac{[Al^{3+}]}{[Al]} = -1,69 + \frac{0,06}{3} \log 10^{-2}$

$\Rightarrow E = -1,73V$ 0,7V

b) a' $4 \leq pH \leq 10$ on a le couple

$(Al(OH)_3/Al)$ tel que:



$\Rightarrow E = E^0 + \frac{0,06}{3} \log [H^+]^3 \cdot \frac{[Al(OH)_3]}{[Al]} = 1$

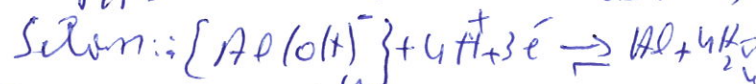
$\Rightarrow E = E^0 + 0,06 pH$ 1

a' $pH = 4$: $E = -1,73 = -1,69 + \frac{0,06}{3} \times 4 \Rightarrow E^0 = -1,69$

$E^0 = -1,69 + 0,06 \times 4 = -1,73 \Rightarrow E^0 = -1,69$

a' $pH = 10$: $E = -1,69 + 0,06 \times 10 = -2,09V$ 0,1V

c) a' $pH \geq 10$: le couple $([Al(OH)_4^-]/Al)$



$E = E^0 + \frac{0,06}{3} \log \frac{[Al(OH)_4^-] \cdot [H^+]^4}{[Al]} = 1$

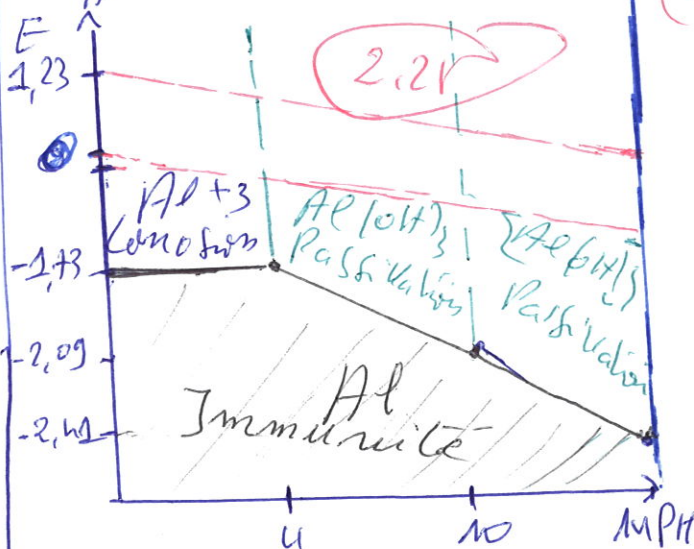
$E = E^0 + 0,08 pH - 0,08$

a' $pH = 10$: $E = -2,09$

$\Rightarrow -2,09 = E^0 - 0,08 + 0,8 \Rightarrow E^0 = -1,25V$ 1

$\Rightarrow E^0 = -1,25V$ 0,1V

a' $pH = 14$: $E = -1,25 + 0,08 \times 14 = -2,44V$ 0,1V



Donc

$$Q_3 = V_3 S_3 = V_3 \frac{\pi d_3^2}{4} = 0,88 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_4 = V_4 S_4 = V_4 \frac{\pi d_4^2}{4} = 2,21 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_2 = Q_3 + Q_4 = 3,09 \text{ m}^3/\text{s}$$

Pour calculer la pression au point 2, on applique Bernoulli entre 1 et 2 :

$$\frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} + Z_1 = \frac{P_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g} + Z_2$$

On a :

$$P_1 = P_{\text{atm}}$$

$$Z_1 = 50 \text{ m} \text{ et } Z_2 = 0 \text{ m}$$

$$V_1 = 0 \text{ (réservoir de grande dimension)}$$

$$V_2 = \frac{Q_2}{S_2} = \frac{4Q_2}{\pi d_2^2} = 15,74 \text{ m/s}$$

On trouve :

$$\frac{P_2}{\rho g} = Z_1 - \frac{V_2^2}{2g} = 37,37 \text{ m}$$

$$P_2 = 1000 \cdot 9,81 \cdot 37,37 = 366,6 \text{ kPa}$$

التمرين 3:

1) Débit volumique : $q_v = \frac{q_m}{\rho}$ A.N. $q_v = \frac{18}{900} = 0,02 \text{ m}^3/\text{s}$

2) Vitesse d'écoulement : $V = \frac{4 \cdot q_v}{\pi \cdot d^2}$ A.N. $V = \frac{4 \cdot 0,02}{\pi \cdot 0,25^2} = 0,407 \text{ m/s}$

3) Nombre de Reynolds : $R_e = \frac{V \cdot d}{\left(\frac{\mu}{\rho}\right)}$ A.N. $R_e = \frac{0,407 \cdot 0,25}{\left(\frac{0,267}{900}\right)} = 350,862$

4) $R_e < 2000$: il s'agit d'un écoulement laminaire.

5) Coefficient de perte de charge linéaire : $\lambda = \frac{64}{Re}$ A.N. $\lambda = \frac{64}{350,862} = 0,1824$

6) Equation de Bernoulli : $\frac{1}{2}(V_B^2 - V_A^2) + \frac{1}{\rho}(P_B - P_A) + g(Z_B - Z_A) = J_L$

Conditions d'application : $V_B = V_A$, $Z_B = Z_A$

Equation de Bernoulli simplifiée : $\frac{1}{\rho}(P_B - P_A) = J_L$

7) Calcul de la longueur de la conduite : $\frac{1}{\rho}(P_B - P_A) = J_L$ avec $J_L = -\lambda \cdot \frac{V^2}{2} \cdot \left(\frac{L}{d}\right)$

Donc $L = \frac{2 \cdot (P_A - P_B) \cdot d}{\lambda \cdot \rho \cdot V^2}$ A.N. $L = \frac{2 \cdot 3 \cdot 10^5}{0,1824 \cdot 900 \cdot 0,407^2} \cdot 0,25 = 5516,137 \text{ m}$

الحل النموذجي لمقاييس السنة الثالثة

2025 G.P مقاييس Phénomènes de Transport

الأسئلة النظرية:

1- انتقال الحرارة المستقر في اتجاه واحد: أنه لا تغير لخواص المادة مع الزمن عند أي نقطة في الوتر وفي اتجاه معين عندما يكون هناك فرق في درجات الحرارة وكل تنتقل في الاتجاهات التي ليس فيها فرق في درجات الحرارة. (X)

2- موصلية المادة للحرارة: هي معامل انتقال الحرارة بالتوصيل ويرمز لها بـ k وهي معدل التدفق الحراري خلال كل وحدة سمك من المادة لكل وحدة فرق في درجة الحرارة. (1)

$$k = \frac{q \cdot \Delta x}{A \cdot \Delta T}$$

3- فرق انتقال الحرارة

بالوصل - صلب صلب - كما هو موضح في الشكل (1)
 $q = \frac{k A \Delta T}{\Delta x}$

بالحمل - صلب سائل - كما هو موضح في الشكل (2)
 $q = h A (T_s - T_\infty)$

بالاشعاع - كل شيء وسطا - كما هو موضح في الشكل (3)
 $E_b = \sigma T^4$

الحل:

تمرين 1:

$$R_{\text{total}} = R_{\text{cond.}} + R_{\text{conv.}}$$

$$R_{\text{total}} = \frac{\ln \frac{r_2}{r_1}}{2\pi kL} + \frac{1}{h(2\pi r_2 L)} \quad (\text{Eq. 2.30})$$

$$R_{\text{total}} = \frac{\ln \frac{0.0025}{0.0014}}{2\pi \times 0.06 \times 15} + \frac{1}{7(2\pi \times 0.0025 \times 15)} = 0.708 \text{ K/W}$$

$$q_r = \frac{T_s - T_{\infty}}{R_{\text{total}}}$$

$$115 = \frac{T_s - 293}{0.708}$$

$$T_s = 374.42 \text{ K} = 101.42^\circ\text{C}$$

التمرين 2:

Appliquons l'équation de Bernoulli entre 1 et 4 puis entre 1 et 3 :

$$\frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} + Z_1 = \frac{P_4}{\rho g} + \frac{V_4^2}{2g} + Z_4$$

$$\frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} + Z_1 = \frac{P_3}{\rho g} + \frac{V_3^2}{2g} + Z_3$$

On a :

$$P_1 = P_4 = P_3 = P_{\text{atm}}$$

$$Z_1 = 50 \text{ m}, Z_3 = 10 \text{ m et } Z_4 = 0 \text{ m}$$

$$V_1 = 0 \text{ (réservoir de grande dimension)}$$

On trouve :

$$V_3 = \sqrt{2g(Z_1 - Z_3)} = 28,014 \text{ m/s}$$

$$V_4 = \sqrt{2gZ_1} = 31,32 \text{ m/s}$$

4. لا يُغيّر في مواضع الممارعة الزمان عند أي نقطة من الوسائط.
5. وجود فرق في درجات الحرارة بين السطحين.