

Higher Normal School of Technological Education of Skikda. Department of Technology. (2nd semester 2024/2025).	Final Exam (18/06/2025). Technical English Fourth- year- classes. Duration: 2h.00.
---	---

America's global strategic leadership rests on a strong foundation of science and technology, which has contributed to our political, economic, and military dominance throughout much of the twentieth and into the twenty-first centuries.

Science and technology have revolutionized the way we live, work, and interact with the world around us. From smartphones and laptops to airplanes and medical breakthroughs, science and technology have enabled us to achieve feats that were once considered impossible. However, despite their omnipresence in our daily lives, many people still struggle to what science and technology truly mean.

Science is divided into various branches such as: physics, chemistry, biology, and astronomy each with its own set of tool and methodologies. It involves the design, creation, and use of tools, machines, and systems to improve our lives and solve problems. Technology can be found in virtually every aspect of modern society from transportation and communication to healthcare and entertainment.

The healthcare industry has greatly benefited from advances in science and technology. From vaccines and antibiotics to imaging technology and surgical techniques, science and technology have led to significant improvements in the diagnosis, treatment, and prevention of diseases.

Science and technology have also transformed the agriculture industry, leading to increased crop yields, improved soil management, and better pest control. Biotechnology has enabled the development of genetically modified crops that are more resistant to disease and pests, while precision agriculture techniques have made farming more efficient and sustainable.

From automobiles to airplanes, the transportation industry has been greatly impacted by science and technology. Advancement in engine design, and aerodynamics have led to more fuel-efficient vehicles and faster, more reliable transportation options

I. Reading Comprehension:

A. Read the Text carefully and answer the following questions (08 points).

1. How have science and technology contributed to America's dominance?
2. In what ways have science and technology revolutionized our lives?
3. What are some common struggles people have regarding science and technology?
4. What does technology involve?
5. In what aspects of modern society can technology be found
6. How has the healthcare industry benefited from science and technology?
7. What transformations has science and technology brought to the agriculture industry?
8. How has the transportation industry been impacted by science and technology?

B. Classify the following sentences as true, false, or not relevant. (05 points)

Higher Normal School of Technological Education of Skikda. Department of Technology. (2nd semester 2024/2025).	Final Exam (18/06/2025). (Typical Correction) Technical English Fourth- year- classes. Duration: 1h. 30.
---	---

I. Reading Comprehension:

A. Read the Text carefully and answer the following questions (08 points).

- How have science and technology contributed to America's dominance?**
They have contributed to America's political, economic, and military dominance throughout much of the 20th and 21st centuries.
- In what ways have science and technology revolutionized our lives?**
They have changed how we live, work, and interact with the world through innovations like smartphones, laptops, airplanes, and medical advancements.
- What are some common struggles people have regarding science and technology?**
Many people still struggle to understand what science and technology truly mean, despite their everyday presence.
- What does technology involve?**
It involves the design, creation, and use of tools, machines, and systems to improve our lives and solve problems.
- In what aspects of modern society can technology be found?**
Technology is present in transportation, communication, healthcare, and entertainment.
- How has the healthcare industry benefited from science and technology?**
It has benefited through vaccines, antibiotics, imaging technology, and surgical techniques, improving diagnosis, treatment, and prevention of diseases.
- What transformations has science and technology brought to the agriculture industry?**
It has led to increased crop yields, better soil and pest management, genetically modified crops, and more efficient farming through precision agriculture.
- How has the transportation industry been impacted by science and technology?**
Advancements in engine design and aerodynamics have led to more fuel-efficient, faster, and more reliable vehicles.

B. Classify the following sentences as true, false, or not relevant. (05 points)

1	2	3	4	5
T	F	F	F	T

II. Grammar and sentence structure:

A. Correct the mistakes in the following sentences. (02 points)

- Good engineering students **have** a great future in business.
- Knowledge **is** as important as professional experience.
- Acid rain **kills** forests.

Spécialité : Génie des procédés

Niveau : 4^{ème} année PEST

Durée 2h

Examen de la deuxième série

Module : Introduction au Raffinage et à la Pétrochimie

Question 01 :

Citer et expliquer les trois méthodes typiques de dessalage du pétrole brut ?

Question 02 :

Parmi les procédés de séparation du pétrole brut est la distillation atmosphérique, expliquer cette dernière et dessiner un schéma qui présente les différentes coupes de distillation et leur composition moyenne en hydrocarbures ?

Question 03 :

Il y a trois procédés de craquage caractérisent les raffineries modernes parmi les quels le craquage thermique, expliquer le procédé de cette dernière en détaille ?

Question 4 :

Le pétrole exerce une grande influence sur l'environnement ,citer et expliquer ces manières ?

Question 05 :

Exercice :

- Écrire les équations de combustion complète du méthane CH_4 (g) et du butane C_4H_{10} (g).
- Évaluer la masse de dioxyde de carbone CO_2 (g) produite par chacune des réactions de combustion lorsqu'elles libèrent une énergie $Q = - 200$ kJ.
- En déduire pour une même énergie libérée, le combustible qui génère le moins de CO_2 .
- Données : - $M(\text{CO}_2) = 44,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ - $E_{\text{gcomb}}(\text{CH}_4) = - 800 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. - $E_{\text{gcomb}}(\text{C}_4\text{H}_{10}) = - 2900 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Spécialité : Génie des procédés

Niveau : 4^{ème} année PEST

Durée 2h

Correction de l'Examen de la deuxième série

Introduction au Raffinage et à la Pétrochimie

Question 01 :

4

Citer et expliquer les trois méthodes typiques de dessalage du pétrole brut ?

Réponse 01 :

- Dans le dessalage chimique, on ajoute de l'eau et des agents tensio-actifs au pétrole brut, on chauffe pour dissoudre ou fixer à l'eau les sels et les autres impuretés, puis on conserve ce mélange dans un bac pour que la phase aqueuse décante.
- Dans le dessalage électrostatique, on applique des charges électrostatiques de tension élevée pour concentrer les gouttelettes en suspension dans la partie inférieure du bac de décantation.
- Un troisième procédé, moins courant, consiste à filtrer le pétrole brut chaud sur de la terre à diatomées.
- Dans les dessalages chimique et électrostatique, on chauffe la matière première brute jusqu'à une température comprise entre 66 °C et 177 °C, pour réduire la viscosité et la tension superficielle et faciliter ainsi le mélange et la séparation de l'eau;
- Un ajustement du pH de l'eau par une base ou un acide
- Les eaux usées et les contaminants qu'elles contiennent sont repris à la partie inférieure du bac de décantation et acheminés vers l'unité d'épuration des eaux usées. Le pétrole brut dessalé est récupéré de la partie supérieure du bac de décantation et envoyé à une tour de distillation atmosphérique (tour de fractionnement)

Question 02 :

4

Parmi les procédés de séparation du pétrole brut est la distillation atmosphérique, expliquer cette dernière et dessiner un schéma qui présente les différentes coupes de distillation et leur composition moyenne en hydrocarbures ?

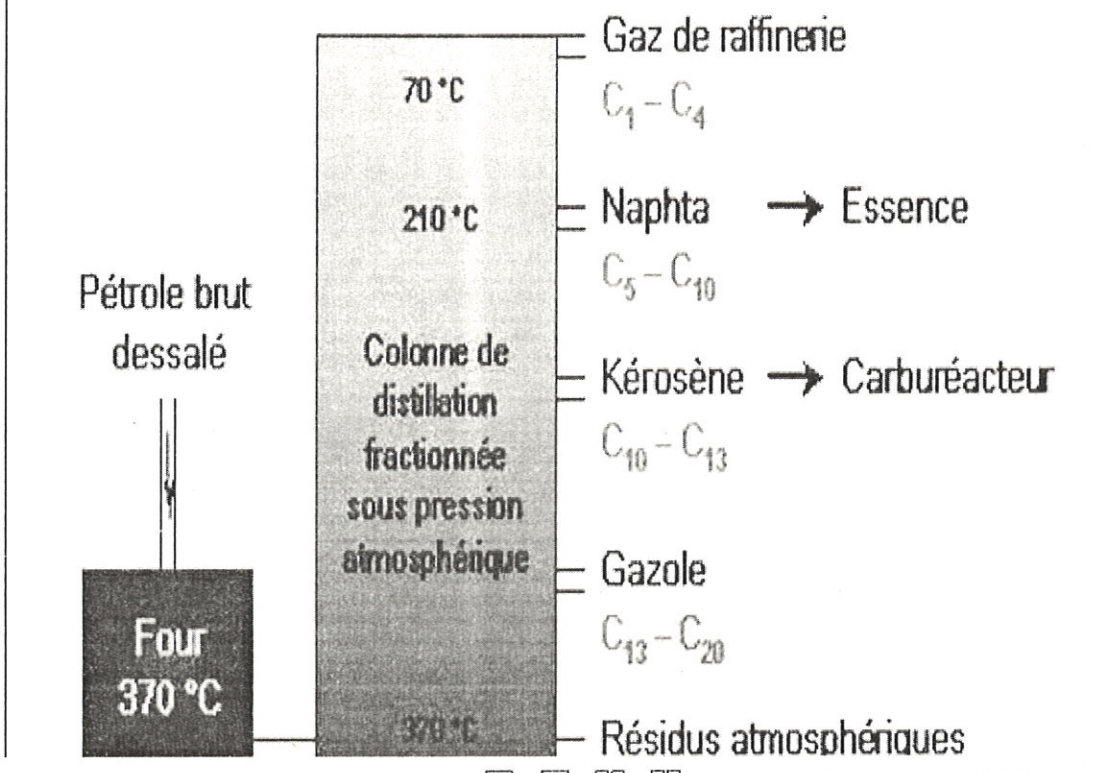
Réponse 02 :

1. La distillation atmosphérique :

l'opération consiste à séparer les différents composants d'un mélange liquide en fonction de leur température d'évaporation. Le pétrole brut est injecté dans une grande tour de distillation, où il est chauffé à environ 400°C. Les différents hydrocarbures contenus dans le pétrole brut sont vaporisés : d'abord les légers, puis les moyens, et enfin une partie des lourds. La température décroît au fur et à mesure que l'on monte dans la tour, permettant à chaque type d'hydrocarbure de se liquéfier afin d'être récupéré.

Les plus légers sont récupérés tout en haut, et les plus lourds restent au fond de la tour.

Raffinage du pétrole : les différentes coupes de distillation et leur composition moyenne en hydrocarbures (nombre d'atome de carbone)



Question 03 :

Il y a trois procédés de craquage caractérisent les raffineries modernes parmi les quels le craquage thermique, expliquer le procédé de cette dernière en détaille ?

Réponse 03 :

2. Procédé de Craquage Thermique

Le craquage thermique est le procédé de transformation des hydrocarbures qui met en jeu la température comme agent d'activation. il consiste à les chauffer (300 à 850°C), sous une pression élevée, Il est endothermique et, par conséquent, l'organe essentiel dans tous les procédés est le four. Le reste de l'appareillage permet de séparer les produits obtenus.

Essentiellement le craquage thermique consiste en la rupture des molécules d'hydrocarbures sous la seule influence de la température.

Les réactions du craquage thermique peuvent se classer en deux groupes :

-**Les réactions primaires** qui entraînent la disparition plus ou moins complète des molécules soumises à l'effet de la température.

-**Les réactions secondaires** qui transforment partiellement ou en totalité les produits formés par les réactions primaires.

La composition du mélange final dépend de trois paramètres : **température, temps, pression.**

Vu la complexité des réactions, on ne peut pas définir avec exactitude leurs mécanismes, même dans les cas les plus simples.

Taux de conversion du craquage

Très varié d'une coupe pétrolière à l'autre et dépendant surtout de plusieurs paramètres :

- La nature de la matière première à craquer
- La température de réaction
- La durée de craquage
- La pression du craquage

Propriété des essences de craquage

Les essences de craquage ont des indices d'octane notablement supérieurs à ceux des essences directes, ceci est dû au fait qu'elles contiennent une grande proportion d'hydrocarbures ramifiés et aromatiques qui améliorent l'indice d'octane.

Applications du craquage thermique

- 1) La fabrication d'essences à indices d'octane élevés
- 2) La fabrication d'hydrocarbures légers non saturés qui sont les principales matières premières de base de la pétrochimie.
- 3) La fabrication du coke.

Question 4 :

4

Le pétrole exerce une grande influence sur l'environnement ,citer et expliquer ces manières ?

Réponse 04 :

Le pétrole exerce une grande influence sur l'environnement, essentiellement de deux manières :

- Il contribue aux émissions de dioxyde de carbone (CO₂) : l'accroissement des émissions anthropiques de CO₂ est généralement considéré comme l'une des principales causes du réchauffement climatique.

- Il contribue aussi à la pollution atmosphérique urbaine, à la pollution des lacs, à la destruction de la biodiversité et à l'appauvrissement de divers écosystèmes.

L'exploitation des ressources pétrolières affecte également les paysages, les systèmes agricoles et le tourisme.

En somme, l'exploitation et l'utilisation de pétrole affectent la santé et l'activité humaine à de multiples niveaux.

L'utilisation de l'énergie en général et du pétrole en particulier contribue largement au développement économique global, avec des conséquences positives pour la santé de l'homme et son bien-être.

Mais l'énergie et le pétrole contribuent aussi à des formes de pollution qui entraînent des problèmes de santé, la destruction de l'environnement et, par le biais du réchauffement climatique, des conséquences potentiellement graves pour le développement dans une grande partie, voire l'ensemble de la planète.

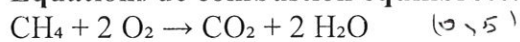
Les conséquences pour l'environnement sont considérables tout au long du processus de développement pétrolier.

A chaque étape du processus de l'exploitation du pétrole (exploration, extraction, acheminement, raffinage, ...), tous les milieux naturels (air, eau, sol) sont affectés de manières et à des degrés très divers.

Question 05 : ③

Exercice :

Équations de combustion équilibrées:



Calcul des masses de CO₂:

- Pour le méthane:

- $n(\text{CH}_4) = Q / \text{Egcomb}(\text{CH}_4) = 200 \text{ kJ} / 800 \text{ kJ/mol} = 0,25 \text{ mol} \quad (0,25)$

- $n(\text{CO}_2) = n(\text{CH}_4) = 0,25 \text{ mol} \quad (0,15)$

- $m(\text{CO}_2) = n \times M = 0,25 \text{ mol} \times 44 \text{ g/mol} = 11 \text{ g} \quad (0,15)$

- Pour le butane:

- $n(\text{C}_4\text{H}_{10}) = Q / \text{Egcomb}(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 200 \text{ kJ} / 2900 \text{ kJ/mol} \approx 0,069 \text{ mol} \quad (0,25)$

- $n(\text{CO}_2) = 4 \times n(\text{C}_4\text{H}_{10}) \approx 0,276 \text{ mol} \quad (0,15)$

- $m(\text{CO}_2) = n \times M \approx 0,276 \text{ mol} \times 44 \text{ g/mol} \approx 12,1 \text{ g} \quad (0,15)$

Conclusion: Pour une même énergie libérée, le méthane génère moins de CO₂ que le butane. 0,5

ENSET Azzaba

Durée : 2H

Date : 14/06/25

4^{ème} GP

Examen N°2 du module OP1

Question de cours

Citer les différents types d'extraction.

Exercice 2

En considérant le toluène comme solvant, tracer le diagramme triangulaire rectangle du mélange ternaire eau- éthanol- toluène à partir du tableau suivant :

On se limitera à un titre 40% sur l'échelle du soluté et on tracera toutes les cordales

Equilibre éthanol- eau- toluène					
Données expérimentales en titres massiques (%)					
Phase aqueuse			Phase organique		
Titre eau	Titre éthanol	Titre toluène	Titre eau	Titre éthanol	Titre toluène
95.32	4.621	0.059	0.356	0.398	99.246
91.36	8.539	0.102	0.506	1.385	98.109
87.856	11.990	0.154	0.703	2.552	96.745
82.021	17.712	0.267	1.150	5.210	93.640
77.323	22.245	0.432	1.796	8.849	89.355
72.623	26.547	0.829	2.007	9.905	88.088
69.166	29.572	1.263	2.425	11.970	85.605
64.420	33.500	2.080	3.111	14.779	82.110
59.615	37.191	3.194	3.719	16.672	79.609

2°) Application : on dispose de 5 kg d'une solution eau-éthanol à 20% massique en éthanol nommée charge et notée F). On traite cette charge en une seule fois, dans une ampoule à décanter ou un mélangeur décanteur discontinu, avec une masse de 5 kg de toluène pur (nommée solvant et notée S).

- Déterminer les compositions du mélange des deux phases F+S et placer le point M correspond à ce mélange sur le diagramme triangulaire rectangle.
- Déterminer les compositions de l'extrait et du raffinat issus de cette extraction si l'équilibre est atteint.
- Déterminer les masses d'extrait et de raffinat obtenus.
- En déduire l'éthanol extrait et le rendement de cette extraction.
- Discuter les qualités et les défauts du toluène comme solvant pour cette extraction.

Bon Courage.
A.A.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي - سكيكدة

الإسم و اللقب :

الفوج :

رقم التسجيل :

الرقم السري :

القسم :

المقياس :

التاريخ :



ملاحظة هامة : يُمنع على الطالب وضع أية إشارة على ورقة الإمتحان.

Corrigé type

$F = 5 \text{ kg}$, $S = 5 \text{ kg}$

Solvant : Toluène (S).

melange eau, ethanol, Toluène.

solute : éthanol (A) } Charge (A+B) = 5 kg العلامة

Diluant : eau (B) }

20% Toluène (A) , 80% eau (B).

$S(\text{Tol}) = 5 \text{ kg}$ pur

1. Détermination des compositions du mélange :

Par les équations de bilan de matière global et partiel / éthanol

0,5 BG: $M = S + F$ — ①

0,5 BP/A: $M \cdot X_{AM} = F \cdot X_{AF} + S \cdot X_{AS}$ (pur) — ②

0,5 $X_{AM} = \frac{F}{M} \cdot X_{AF}$ — ③

$X_{AM} = \frac{5}{10} \times 0,2 = 0,1$ $X_{AM} = 0,1$ (10%)

0,5 BP/S: $F \cdot X_{SF} + S \cdot X_{SS} = M \cdot X_{SM} \Rightarrow X_{SM} = \frac{S}{M}$ — ④

$X_{SM} = \frac{S}{M} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2} = 0,5$ (50%)

① en utilisant la règle des moments. (Bras de levier segments inversés)

Il suffit de placer le pt F et S sur le diagramme tri-ric.

[F (20% de A) . S (100% Tolu (S))]

⇒ On obtient une dte FS

② $F \cdot \overline{FM} = S \cdot \overline{MS} \Rightarrow \overline{MF} = \overline{MS}$ (0,5)

③ $F = S = 5 \text{ kg}$

donc M est au milieu de la dte FS.

On peut aboutir à : $x_{AM} = 10\%$ et $x_{SM} = 50\%$ (0,5) (0,5)

② Les Compositions de l'E et R.

M : 10% A, 50% S, 40% B.

③ On prend la conodale la plus proche de M.

On lit directement sur le diagramme les extrémités

de la conodale.

E (S (toluène) = 94,5% , A (45%) , B (1%) (1,5)

R (0,2% S , 10,2% A , 89,1% B (1,5)

③ Les masses de E et R.

$$E + R = M \Rightarrow R = M - E$$

$$\text{B.P/A: } E X_{AE} + R X_{AR} = M X_{AM}$$

$$E X_{AE} + (M - E) X_{AR} = M X_{AM}$$

Avec Arrangement:

$$E (X_{AE} - X_{AR}) = M (X_{AM} - X_{AR})$$

AN:

$$E = M \frac{(X_{AM} - X_{AR})}{X_{AE} - X_{AR}} \Rightarrow E = 10 \frac{(0,1 - 0,162)}{(0,045 - 0,162)}$$

$$E = 5,3 \text{ Kg}$$

$$R = 10 - 5,3 = 4,7 \text{ Kg}$$

$$R = 4,7 \text{ Kg}$$

④ en colonne l'éthanol extrait.

Il ya deux méthodes:

$$① E X_{AE} - R X_{AR} = 5 \times 0,2 - 4,7 \times 0,162 = 0,239 \text{ Kg}$$

(l'éthanol cédé par la phase aqueuse (R))

② éthanol capté par la phase Organique (Extrait).

$$E X_{AE} - S X_{AS} = 5,3 \times 0,045 = 0,239 \text{ Kg}$$

(solvant pur)

le rendement:

$$\gamma = \frac{\text{éthanol extrait}}{\text{éthanol dans la charge}}$$

$$\gamma = \frac{0,239}{5 \times 0,2} = 0,239 \Rightarrow \gamma = 23,9\%$$

⑤ Selon la pente des Courbes (éthanol) est peu égale

9 On choisit que:

• l'éthanol est moins soluble dans le toluène que dans l'eau (2 fois inférieur).

• Si On se limite à ce critère, le solvant est excellent

- Le toluène est très peu soluble dans H_2O (l'inverse) ainsi que la volatilité relative de l'éthanol est double par rapport au toluène, la chaleur latente est doublée (relativement faible, de vaporisation du solvant).
L'extrait est aisément séparable par une distillation ce qui fait que le toluène est un bon solvant pour cette extraction.

$T_{eb} = 78^\circ C$
éthanol

$T_{eb} = 111^\circ C$
Toluène

questions de cours: (3)

Les types d'extractions sont:

① Extraction à Co-courant (simple): (0,5)
Rendement faible.

(0,5)

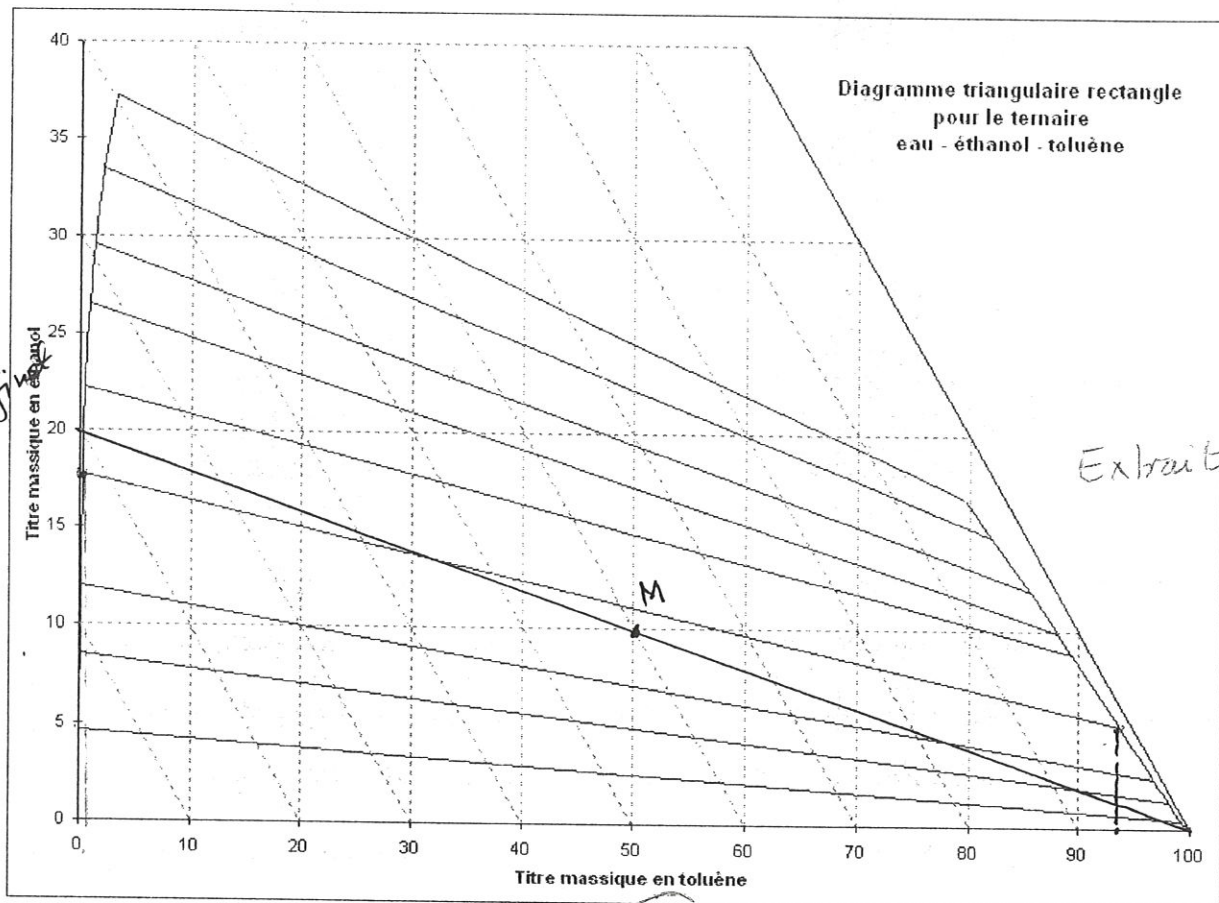
② Extraction à courant croisé: (0,5)
Consommation énorme du solvant.

(0,5)

③ Extraction à contre courant: (0,5)
le plus utilisé.

(0,5)

Raffinage



1

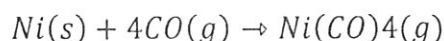
Contrôle 03 : Calcul de réacteur**Questions de cours :**

Répond aux questions suivantes :

1. Pour un transfert de matière entre deux phases (fluide-fluide). Quel est le régime d'écoulement dans les différentes phases et pourquoi ? expliquer avec un schéma.
2. Comment faire pour connaître dans quelle phase se situe la résistance au transfert ? expliquer et donner le schéma qui correspond.
3. Citer les différentes théories qui gèrent le TDM entre couches. Quelle est la plus fréquente, explique le principe de cette théorie en deux lignes
4. Pour quels fluides, on peut tracer la courbe d'équilibre $y=f(x)$ pour un TDM entre deux phases fluides.
5. Dans le cas, où la résistance au TDM se situe dans la phase liquide. Que ce qu'on peut faire pour améliorer les procédés de transfert.
6. Citer les deux profils de concentrations et pour quelles conditions initiales ?
7. La matière est transportée seulement par convection ?
8. L'équation de continuité est liée à la conservation d'énergie ?
9. Quelle est la loi qui exprime le coefficient de diffusion ? donner le.

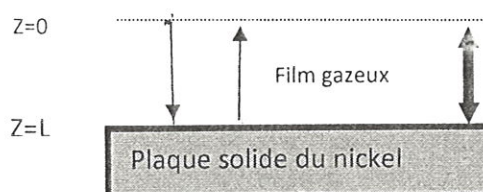
Exercice 01:

A l'état stable, le nickel carbonyle ($\text{Ni}(\text{CO})_4$) (B) est produit en faisant passer du monoxyde de carbone (CO) (A) à 323 K et 1 atm sur la plaque solide du nickel selon la réaction suivante :



A la surface du nickel (pas dans le volume), la réaction est instantanée et la composition du monoxyde de carbone (CO) est égale à zéro ($z=L$). Après la réaction le produit (A) se diffuse dans le sens inverse. Les gaz se diffusent à travers un film d'une épaisseur $L=0.0625$ cm. La composition du monoxyde de carbone (CO) à $z=0$ est égale à 0.5.

Calculer le flux molaire en $\text{mol}/\text{cm}^2.\text{s}$ et le flux massique en $\text{g}/\text{cm}^2.\text{s}$ du monoxyde de carbone (A).



On donne : $D_{AB}=0.2\text{cm}^2.\text{s}$, $M_{(\text{co})}=28\text{g/mol}$ et $R=82.057\text{cm}^3.\text{atm/mol.k}$

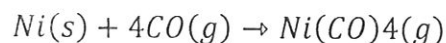
Contrôle 03 : Calcul de réacteur**Questions de cours :**

Répond aux questions suivantes :

1. Pour un transfert de matière entre deux phases (fluide-fluide). Quel est le régime d'écoulement dans les différentes phases et pourquoi ? expliquer avec un schéma.
2. Comment faire pour connaître dans quelle phase se situe la résistance au transfert ? expliquer et donner le schéma qui correspond.
3. Citer les différentes théories qui gèrent le TDM entre couches. Quelle est la plus fréquente, explique le principe de cette théorie en deux lignes
4. Pour quels fluides, on peut tracer la courbe d'équilibre $y=f(x)$ pour un TDM entre deux phases fluides.
5. Dans le cas, où la résistance au TDM se situe dans la phase liquide. Que ce qu'on peut faire pour améliorer les procédés de transfert.
6. Citer les deux profils de concentrations et pour quelles conditions initiales ?
7. La matière est transportée seulement par convection ?
8. L'équation de continuité est liée à la conservation d'énergie ?
9. Quelle est la loi qui exprime le coefficient de diffusion ? donner le.

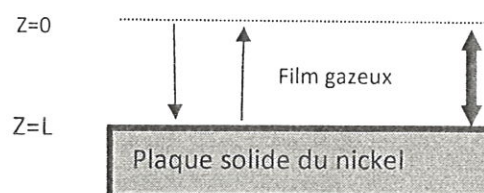
Exercice 01:

A l'état stable, le nickel carbonyle ($\text{Ni}(\text{CO})_4$) (B) est produit en faisant passer du monoxyde de carbone (CO) (A) à 323 K et 1 atm sur la plaque solide du nickel selon la réaction suivante :



A la surface du nickel (pas dans le volume), la réaction est instantanée et la composition du monoxyde de carbone (CO) est égale à zéro ($z=L$). Après la réaction le produit (A) se diffuse dans le sens inverse. Les gaz se diffusent à travers un film d'une épaisseur $L=0.0625$ cm. La composition du monoxyde de carbone (CO) à $z=0$ est égale à 0.5.

Calculer le flux molaire en $\text{mol}/\text{cm}^2.\text{s}$ et le flux massique en $\text{g}/\text{cm}^2.\text{s}$ du monoxyde de carbone (A).



On donne : $D_{AB}=0.2\text{cm}^2.\text{s}$, $M_{(\text{CO})}=28\text{g}/\text{mol}$ et $R=82.057\text{cm}^3.\text{atm}/\text{mol.k}$

et on a: $\frac{1}{K_y} = \frac{m'}{K_x} + \frac{1}{K_y}$; Si $m' < 0$; donc $\frac{1}{K_y} < \frac{1}{K_y}$.

La résistance se situe dans la ϕg .

3. Les différentes théories qui gèrent le TDH sont:

- La plus fréquente est celle du double film (Withmon).
- Le principe de cette théorie est: que le TDH se situe dans le double film (couche) qui se parent les 2 phases.
Force motrice (potentiels chimique différents), en dehors du double film: les concentrations sont constantes.

4. On peut tracer la courbe $\Sigma y_A = f(x_A)$ pour les fluides dilués (Concentration faible).

5. Si la résistance se situe dans la ϕe ; pour améliorer le TDH; on peut changer le solvant utilisé par un autre où la solubilité et l'affinité du A dans le dernier soit élevée.

6. Les profils de Concentrations qui existent.

6.1. Profil linéaire

6.2. Profil exponentielle

7. Non. La matière est transportée par convection lors du mouvement d'un fluide (vitesse) et par diffusion (gradient de Concentration).

8. Non, l'Equation de Continuité est liée à la conservation

de matière

3. La loi qui exprime le coefficient de diffusion et celle de Fick :

$$\boxed{D_{AB}} - J = -D_{AB} \frac{dC_A}{dz} \quad (1)$$

Exercice 02: (09 pts).

- hypothèses :

- B diffuse dans le sens inverse et ; $N_B = -\frac{1}{4} N_A$ (0,5)
- Pas de R° chimique. $R_A = 0$ (0,5)
- Diffusion suivant la direction (z). $N_{Ax} = N_{Ay} = 0$ (0,5)
- Régime permanent ; $\frac{dC_A}{dt} = 0$ (Pas d'Accumulation). (0,5)

D'après la loi, on a : $N_{Az} = J_A + J_A \sum N_i$ (1)

$$N_{Az} = -D_{AB} \frac{dC_A}{dz} + J_A (N_A + N_B) \quad (1)$$

$$N_{Az} = -D_{AB} \cdot C_T \cdot \frac{dy_A}{dz} + J_A \left(N_A - \frac{1}{4} N_A \right) \quad (0,5)$$

$$N_{Az} - J_A \left(N_A - \frac{1}{4} N_A \right) = -D_{AB} C_T \cdot \frac{dy_A}{dz}$$

$$N_{A3} \left(1 - y_A + \frac{1}{4} y_A \right) = -D_{AB} \cdot C_T \cdot \frac{dy_A}{dz} \quad (0,5)$$

$$N_{A3} \left(1 - \frac{3}{4} y_A \right) = -D_{AB} C_T \cdot \frac{dy_A}{dz}$$

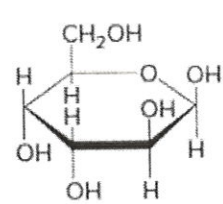
$$N_{A3} \cdot dz = -D_{AB} \cdot C_T \cdot \frac{dy_A}{\left(1 - \frac{3}{4} y_A \right)} \quad (0,5)$$

2. ما هي النواتج التي يتم الحصول عليها من A و B عند تفاعلها مع محلول فهلنغ

- المركب A سكر غير مختزل لا يتفاعل مع محلول فهلنغ نتائج الكشف سلبية 01, 2, 5
- المركب B سكر مختزل يتأكسد مع محلول فهلنغ ويرجع شوارد النحاس الثنائية ينتج عنه أكسيد النحاس : راسب أحمر أجوري اللون. 01, 2, 5

ب- ما العلاقة بين المركبين في كل زوج؟ اختر من بين المصطلحات:

- المماكبات المرآتية – (enantiomers) الإيمرات – (epimers) الدياستيروإيزوميرات (diastereomers) ولكن ليست إيمرات –
- المماكبات البنوية – (constitutional isomers) مركبات متطابقة (identical compounds).

B و C	A و E	A و D	A و C	A و B
مماكبات المرآتية 01, 2	مركبات متطابقة 01, 2	مماكبات البنوية 01, 2	دياستيروإيزوميرات 01, 2	دياستيروإيزوميرات 01, 2
$ \begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $ A	$ \begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $ B	$ \begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $ C	$ \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{C} = \text{O} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $ D	 E

ج- اربط كل صيغة كيميائية بالاسم الموافق لها:

الحمض الألدوني (Acide aldonique)	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_5$ 01
L-فوكوز (L-fucose)	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_7$ 01
غلوكوز (Glucose)	$\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$ 01
الحمض اليوروني (Acide uronique)	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 01
سوربيتول (Sorbitol)	$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_7$ 01

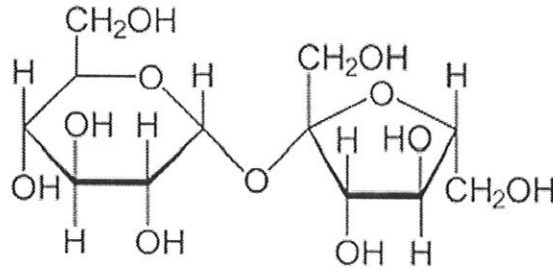
بالتوفيق للجميع

أستاذ المادة : ي. سايجي

ب. سكر ثنائي لا يختزل محللول فهلنغ. بعد مثيلة قوية متبوعة بتحليل مائي، يمكن تحديد النواتج التالية:

α -D-2,3,4,6-Tétraméthylglucose β -D-1,3,4,6-Tétraméthylfructose

• أذكر اسم وبنية هذا السكر الثنائي.



α -D-glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 2)- β -D-fructofuranoside

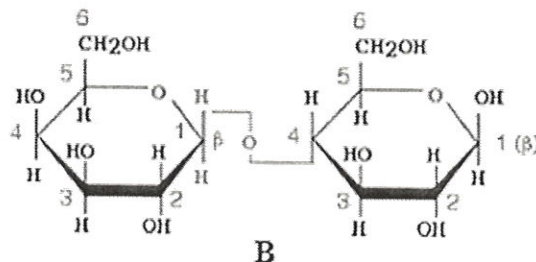
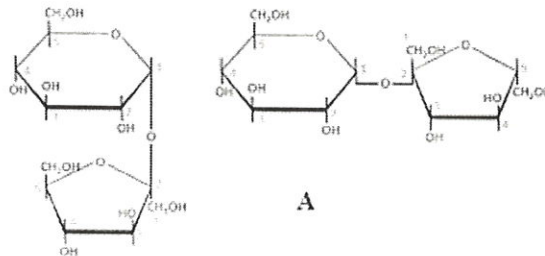
الإمتحان المصغر

أ. نُعطى السكريات التالية:

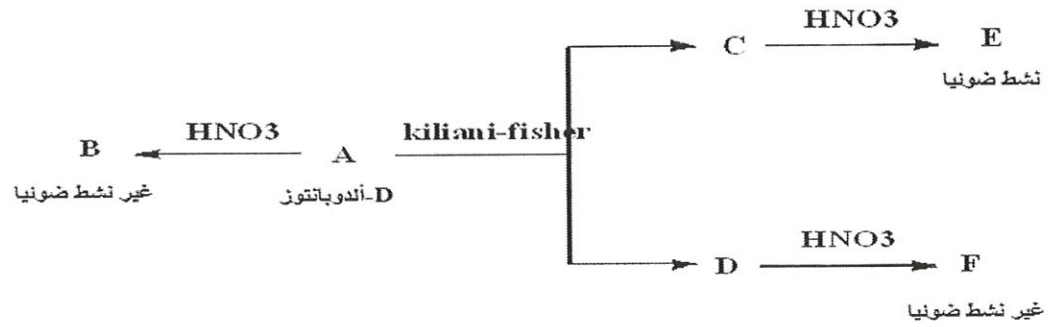
A- α -D-glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 2)- β -D-fructofurannoside.

B- β -D-galactopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 4)- β -D-glucopyrannose

1. اكتب الصيغ الحلقية لهما حسب تمثيل هاوورث (Haworth)



تمرين 02: حدد اسم المركبات من A إلى F في الشكل التالي:



D-allose:D	D-ribose :A
acide D-altrarique:E	acide d-ribarique:B
acide D-allarique:F	D-altrose:C

تمرين 03:

أ. القوة الدورانية النوعية لمزيج من ألفا-D-غالاكتوز و بيتا-D-غالاكتوز هي +80.2° مع العلم أن $[\alpha]^0$: لألفا-D-غالاكتوز = +150.7° ، و $[\alpha]^0$: لبيتا-D-غالاكتوز = +52.8° ،

$$[\alpha]_{D(x+y)}^{20} = [\alpha]_{D(x)}^{20} \cdot \% + [\alpha]_{D(y)}^{20} \cdot \%$$

مزيج أنوميرات

ما هي النسب التقريبية لكل من ألفا-D-غالاكتوز و بيتا-D-غالاكتوز في هذا المزيج؟

% ألفا-D-غالاكتوز	% بيتا-D-غالاكتوز
80%	20%

ب- المركب X هو يساري التدوير (-)، و يملك قوة دورانية نوعية قدرها -51.3° تم خلطه مع الإينانتيومير الخاص به y (الذي يكون يميني التدوير)، و كانت القوة الدورانية النوعية للمزيج الناتج -35.9° ما هي النسبة التقريبية للمركب X في هذا المزيج؟

% X	y%
50.35%	49.65%

تمرين 04: أوجد المركبات من A إلى D

أ. ألحق ألدوهكسوز A من السلسلة D بتفاعل تحلل وول (Wohl)، فأعطى سكر B. عند معالجة B بواسطة حمض النيتريك (HNO₃) نحصل على C غير نشط بصرياً. ثم يخضع B لتحلل وول مرة أخرى، مما يعطي سكر D. عند أكسدة D نحصل على حمض الطرطريك HOOC-CHOH-CHOH-COOH نشط بصرياً.

D-idose أو D-gulose :A	acide D-xylarique :C
D-xylose :B	D-threose :D

الفوج:

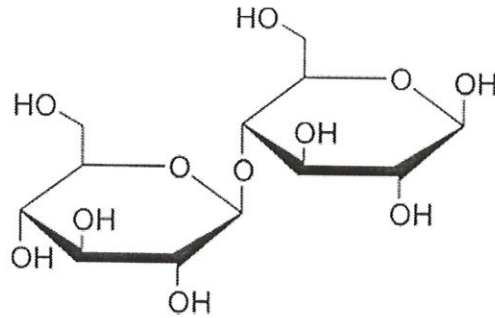
الاسم و اللقب:

الامتحان الثاني في مقياس البيوكيمياء البنيوية (المدة: ساعتين)

قسم التكنولوجيا

تمرين 01

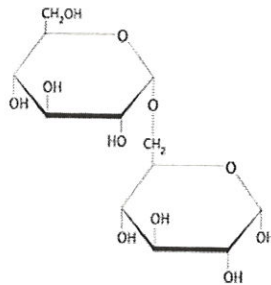
أ. أرسم التركيب البنيوي للسيلوبايوز : وهو ثنائي سكاريد يتكوّن من وحدتين من الجلوكوز مرتبطتين برابطة غليكوسيدية. β -1 $\rightarrow$ 4



0,5

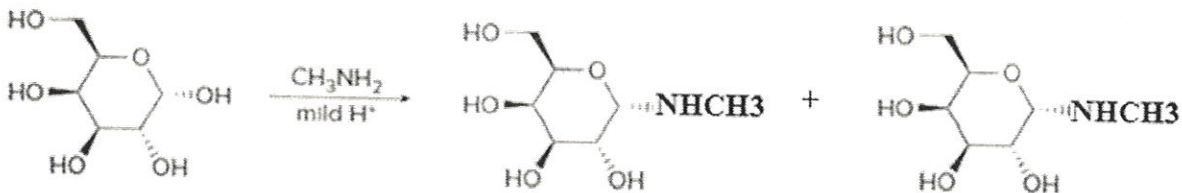
β -D-glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 4)-D-glucopyranose

ب. ارسم البنية لمتعدد السكاريد المتكوّن من وحدات D-غلوكوز مرتبطة بروابط غليكوسيدية. α (1 $\rightarrow$ 6) (وحدتين فقط أو ثلاثة كافي)



0,5

ج- أكمل رسم التفاعل التالي



0,25

0,25



الأسئلة:

أسئلة: (14 نقاط)

1. ما الفرق بين المنظومات الأسناتية والمنظومات الإستاتية
2. معامل الاخماد ما تأثيره على الاستجابة
3. ضع في اعتبارك المعادلة التفاضلية التالية بين الإشارة المدخلات $e(t)$ والمخرج $s(t)$
(حيث s هو p متغير لابلاس في جميع الحالات):

$$7 \times \frac{d^2 s(t)}{dt^2} - 4 \times \frac{ds(t)}{dt} + s(t) = e(t)$$

مع إشارة خطوة قيمتها 2.

عندما تكون الشروط الأولية صفراً، نحصل على:

- ① $S(p) = \frac{2p}{7p^2 - 4p + 1}$
- ② $S(p) = \frac{2}{7p^2 - 4p + 1}$
- ③ $S(p) = \frac{2}{7p^3 - 4p^2 + p}$

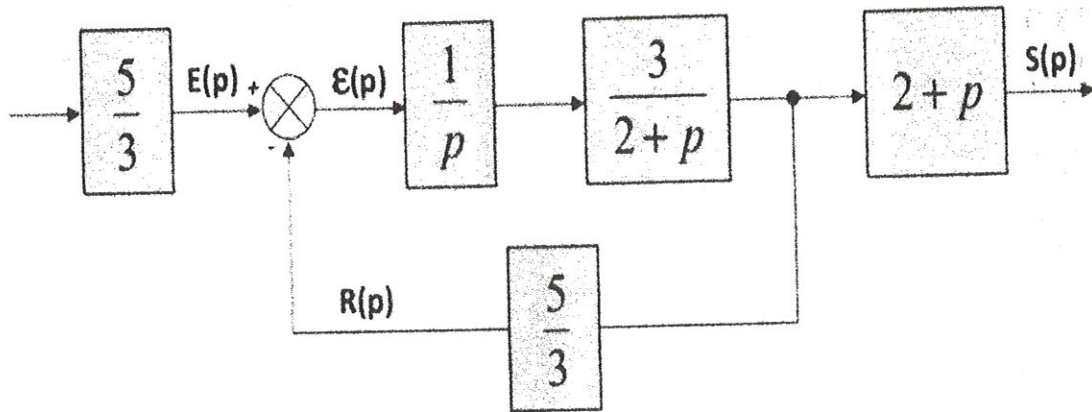
4. ضع في اعتبارك دالة التحويل $F(p)$ في مجال لابلاس:

$$F(p) = \frac{4}{p^2} \times e^{-3p}$$

الدالة الاصلية $f(t)$ في المجال الزمني

- ① $f(t) = 4 \times (t - 4) \times u(t - 3)$
- ② $f(t) = 4 \times (t - 3) \times u(t - 3)$
- ③ $f(t) = 3 \times (t - 4) \times u(t - 3)$
- ④ $f(t) = 4 \times (t + 3) \times u(t + 3)$

8. ضع في اعتبارك مخطط الصندوق التالي: FTBO دالة تحويل حلقة مفتوحة و FTBF دالة تحويل حلقة مغلقة



$$\textcircled{1} FTBO(p) = \frac{5}{p \times (2+p)}$$

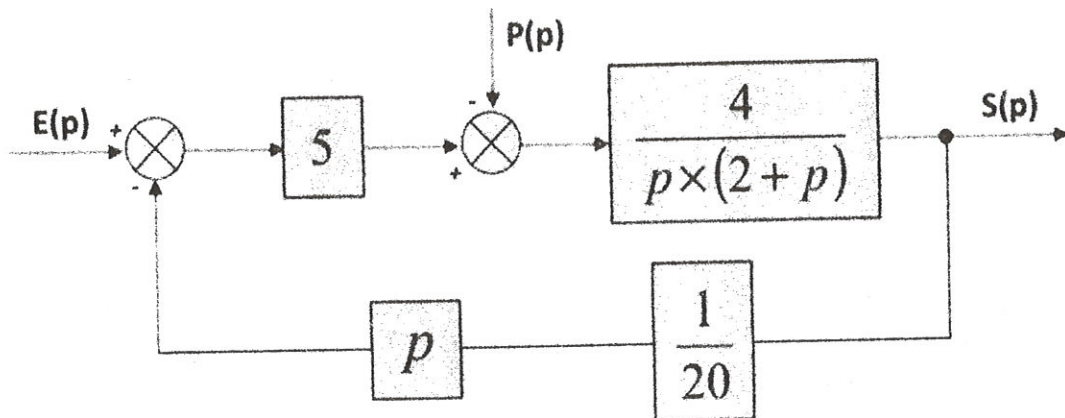
$$\textcircled{3} FTBF(p) = \frac{5}{p \times (p+2) + 5}$$

$$\textcircled{2} FTBO(p) = \frac{5}{3} \times \frac{5}{p \times (2+p)}$$

$$\textcircled{4} FTBF(p) = \frac{3 \times (2+p)}{5 + 2p + p^2}$$

9. بالنسبة للنظام التالي لدينا:

$$S(p) = H_1(p) \times E(p) + H_2(p) \times P(p)$$



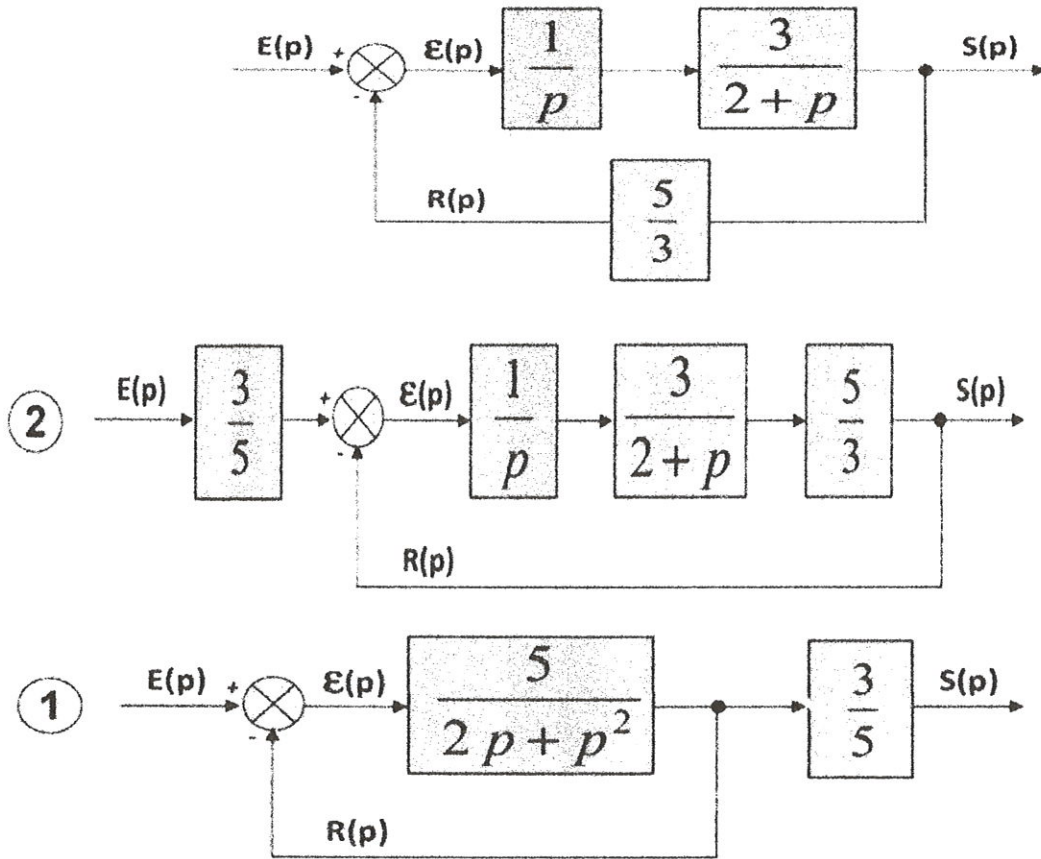
$$\textcircled{1} H_1(p) = + \frac{20}{p \times (3+p)}$$

$$\textcircled{3} H_2(p) = - \frac{4}{p \times (3+p)}$$

$$\textcircled{2} H_1(p) = + \frac{20p}{1 + 20p \times (2+p)}$$

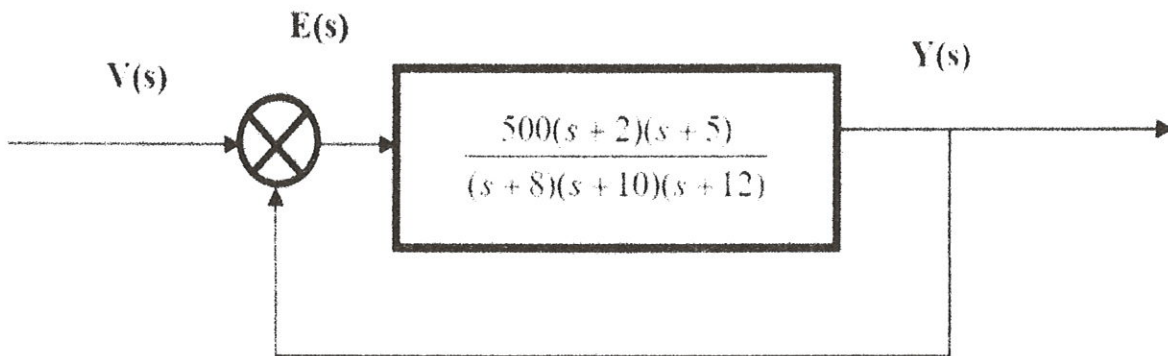
$$\textcircled{4} H_2(p) = + \frac{4}{p \times (3+p)}$$

12. نريد إنشاء مخطط الصندوقي ذا رجوع احادي يعادل مخطط الصندوقي التالي:



تمرين 1: (6 نقاط)

انطلاقاً من المخطط الصندوقي الموضح في الشكل جد:



1 أوجد قيم ثابت خطأ الثلاثة

2 ماهي درجة أو نوع الأستاتية

3 أوجد الخطأ الأستاتي عندما تكون إشارة الدخل درجية

بالتوفيق أستاذ المادة



الأسئلة:

أسئلة: (14 نقاط)

1. ما الفرق بين المنظومات الأستاتية والمنظومات الإستاتية
2. معامل الاخمد ما تأثيره على الاستجابة
3. ضع في اعتبارك المعادلة التفاضلية التالية بين الإشارة المدخلات $e(t)$ والمخرج $s(t)$

(حيث s هو p متغير لابلاس في جميع الحالات):

$$7 \times \frac{d^2 s(t)}{dt^2} - 4 \times \frac{ds(t)}{dt} + s(t) = e(t)$$

مع إشارة خطوة قيمتها 2.

عندما تكون الشروط الأولية صفراً، نحصل على:

$$\textcircled{1} \quad S(p) = \frac{2p}{7p^2 - 4p + 1}$$

$$\textcircled{2} \quad S(p) = \frac{2}{7p^2 - 4p + 1}$$

$$\textcircled{3} \quad S(p) = \frac{2}{7p^3 - 4p^2 + p}$$

4. ضع في اعتبارك دالة التحويل $F(p)$ في مجال لابلاس:

$$F(p) = \frac{4}{p^2} \times e^{-3p}$$

الدالة الاصلية $f(t)$ في المجال الزمني

$$\textcircled{1} \quad f(t) = 4 \times (t - 4) \times u(t - 3)$$

$$\textcircled{2} \quad f(t) = 4 \times (t - 3) \times u(t - 3)$$

$$\textcircled{3} \quad f(t) = 3 \times (t - 4) \times u(t - 3)$$

$$\textcircled{4} \quad f(t) = 4 \times (t + 3) \times u(t + 3)$$

5. تعطي دالة التحويل التالية $G(p)$.

$$G(p) = \frac{2}{p+5}$$

وقت الاستجابة عند 5% هو:

1 $tr_{5\%} = 0,6 \text{ s}$

2 $tr_{5\%} = 3 \text{ s}$

3 $tr_{5\%} = 15 \text{ s}$

6. ضع في اعتبارك دالة التحويل التالية $H(p)$:

$$H(p) = \frac{3p+4}{p^2+5p+8}$$

مكسب الستاتيكي هو

1 $K_{\text{stat}} = 2$

2 $K_{\text{stat}} = 4$

3 $K_{\text{stat}} = 0,5$

7. نريد كتابة الصيغة الأساسية دالة التحويل التالية

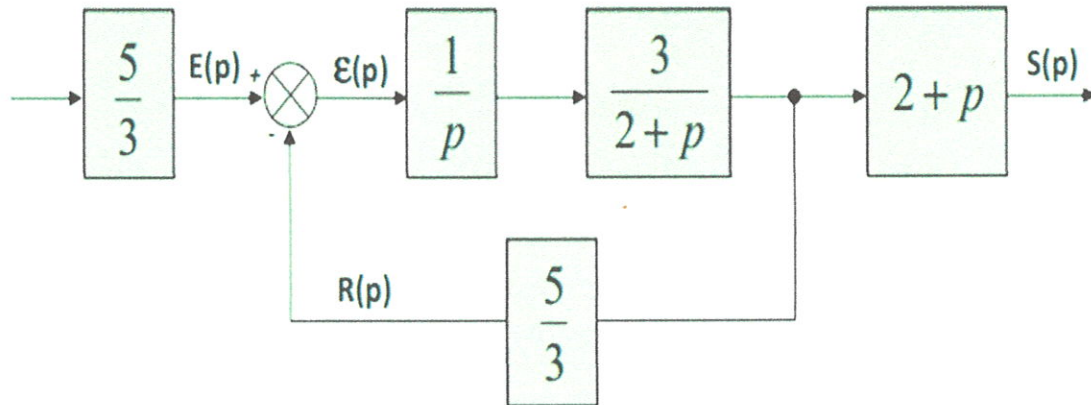
$$F(p) = \frac{(2+6p) \times \frac{2}{p+1}}{1+p \times (3+p) \times \frac{1}{p+1}}$$

1 $F(p) = 4 \times \frac{1+2p}{1+p \times (3+p)}$

2 $F(p) = 4 \times \frac{1+3p}{1+4p+p^2}$

3 $F(p) = 6 \times \frac{\left(\frac{1}{3}+p\right) \times 2}{1+p \times (3+p)}$

8. ضع في اعتبارك مخطط الصندوق التالي: FTBO دالة تحويل حلقة مفتوحة و FTBF دالة تحويل حلقة مغلقة



① $FTBO(p) = \frac{5}{p \times (2+p)}$

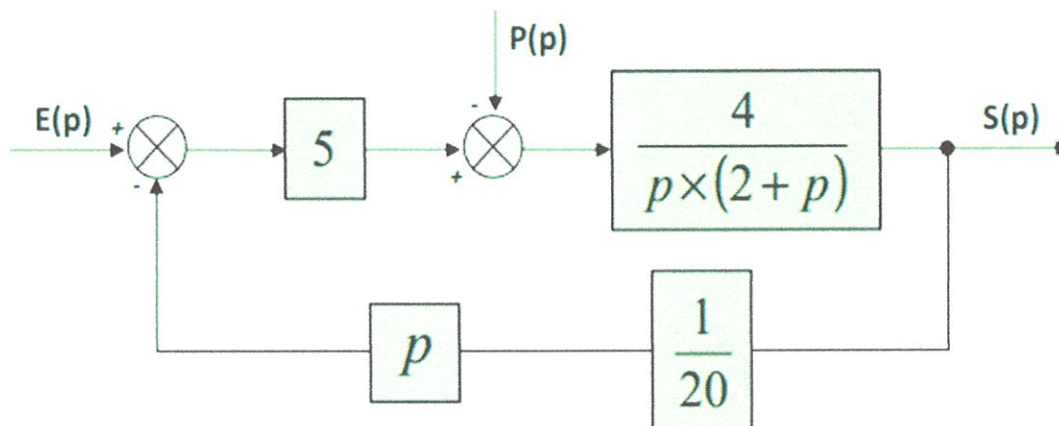
③ $FTBF(p) = \frac{5}{p \times (p+2) + 5}$

② $FTBO(p) = \frac{5}{3} \times \frac{5}{p \times (2+p)}$

④ $FTBF(p) = \frac{3 \times (2+p)}{5 + 2p + p^2}$

9. بالنسبة للنظام التالي لدينا:

$$S(p) = H_1(p) \times E(p) + H_2(p) \times P(p)$$



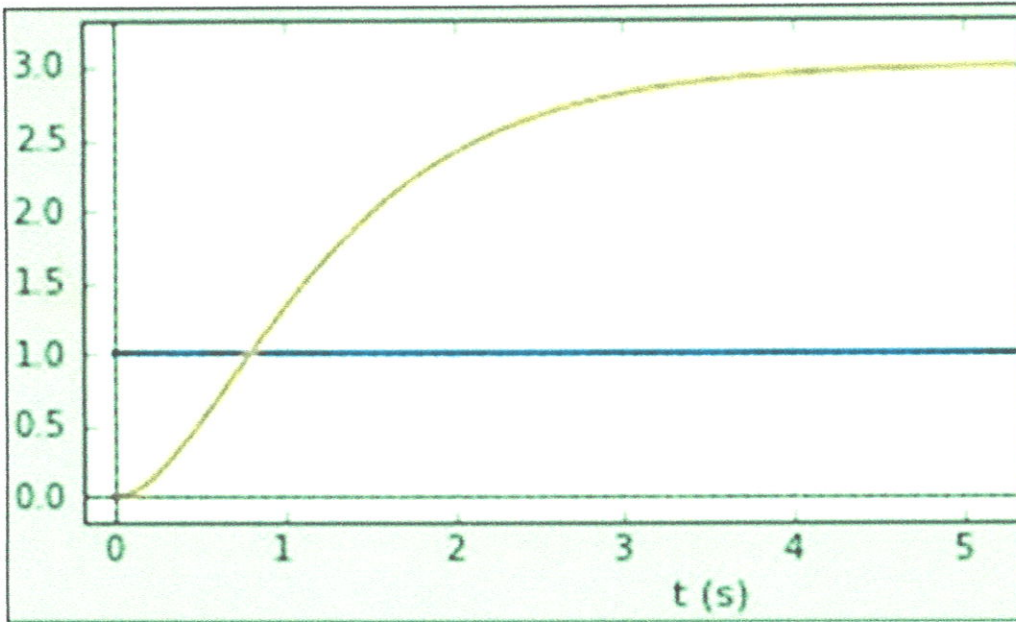
① $H_1(p) = + \frac{20}{p \times (3+p)}$

③ $H_2(p) = - \frac{4}{p \times (3+p)}$

② $H_1(p) = + \frac{20p}{1 + 20p \times (2+p)}$

④ $H_2(p) = + \frac{4}{p \times (3+p)}$

10. استجابة النظام لخطوة المعطى أدناه:

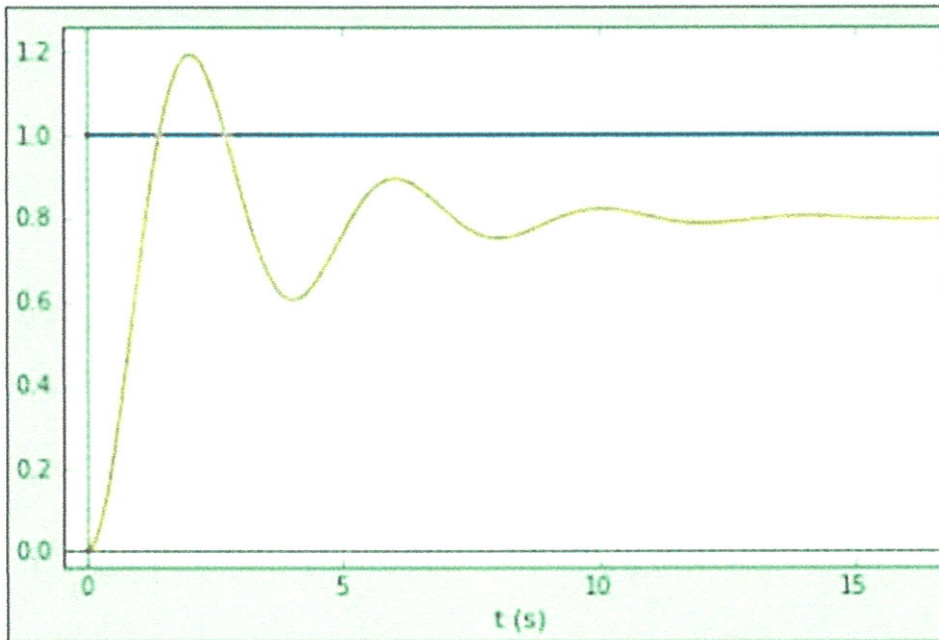


1 هذا نظام من الدرجة الأولى.

2 إنه نظام من الدرجة الثانية مع عامل التخميد $\zeta < 1$.

3 إنه نظام من الدرجة الثانية مع عامل التخميد $\zeta > 1$.

11. فيما يلي استجابة خطوة النظام:



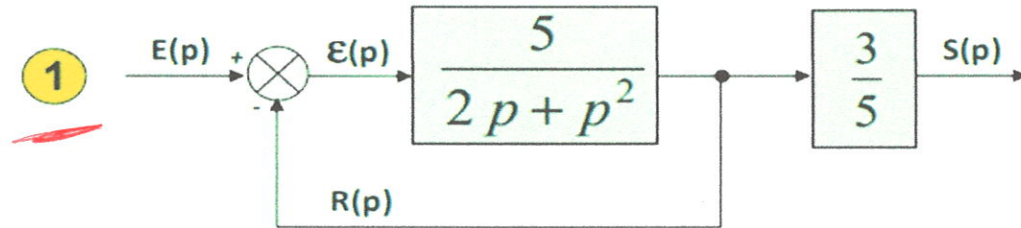
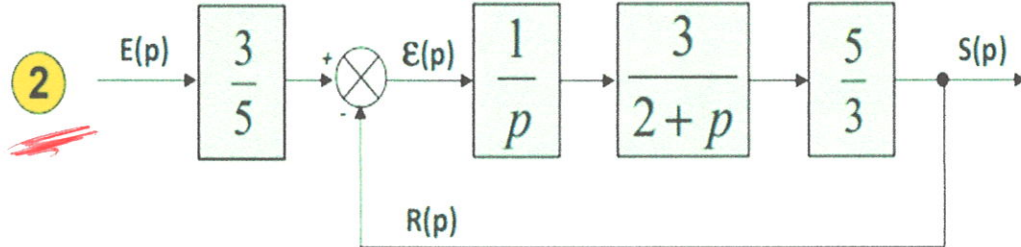
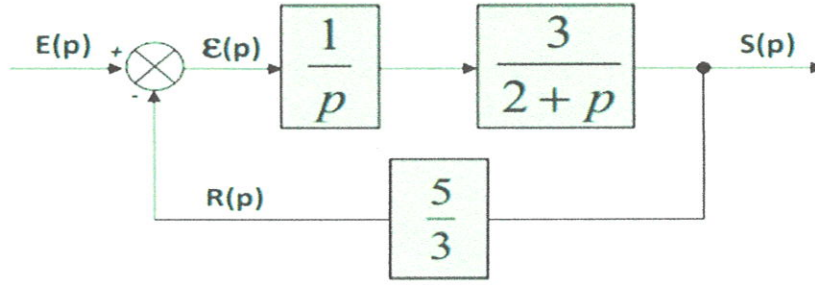
4 تبلغ قيمة التجاوز الأول 20%.

2 تبلغ قيمة التجاوز الأول 50%.

3 $D\% = 0.5$

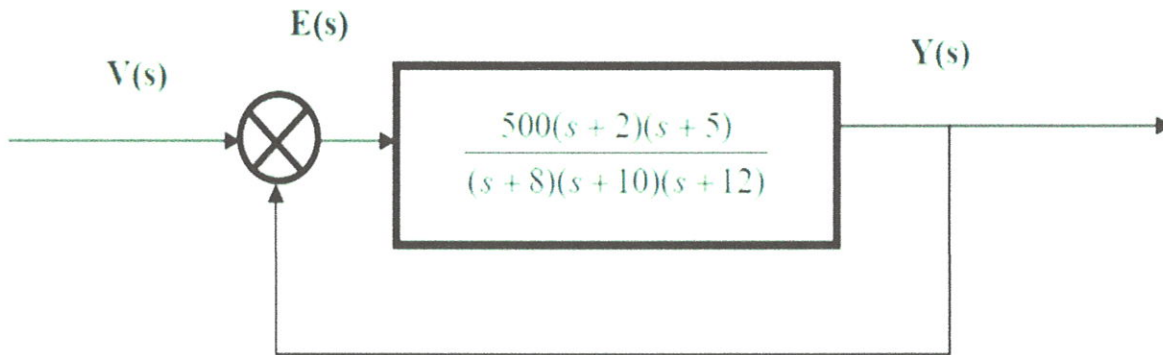
4 الخطأ الساكن يساوي 20%.

12. نريد إنشاء مخطط الصندوقي ذا رجوع احادي يعادل مخطط الصندوقي التالي:



تمرين 1: (6 نقاط)

انطلاقاً من المخطط الصندوقي الموضح في الشكل جد:



1 أوجد قيم ثابت خطأ الثلاثة

2 ماهي درجة أو نوع الأستاتية

3 أوجد الخطأ الأستاتي عندما تكون إشارة الدخل درجة

بالتوفيق أستاذ المادة

Fiche 1: 3

Fiche 6: 1 4

Fiche 2: 2

Fiche 7: 1 3

Fiche 3: 1

Fiche 8: 2

Fiche 4: 3

Fiche 9: 2 3 4

Fiche 5: 2

Fiche 10: 1 2

التمرين الأول:

$$k_p = \lim_{s \rightarrow 0} G(s) = \frac{500 \times 2 \times 5}{8 \times 10 \times 12} = 5.208 \quad - \text{ ثابت الموضع:}$$

$$k_v = \lim_{s \rightarrow 0} s.G(s) = 0 \quad \text{ثابت السرعة:}$$

$$k_a = \lim_{s \rightarrow 0} s^2.G(s) = 0 \quad \text{ثابت التسارع:}$$

- حسب الجدول الموجود في الفقرة (٣ - ٣) يلاحظ أن درجة الاستاتيكية type 0

- بالنسبة للدخل وحدة درجية . وحدة تساعدية وقطع مكافئ . نجد أن:

$$e(\infty) = e_{step}(\infty) = \frac{1}{1 + \lim_{s \rightarrow 0} G(s)} = \frac{1}{1 + k_p} = 0.161$$

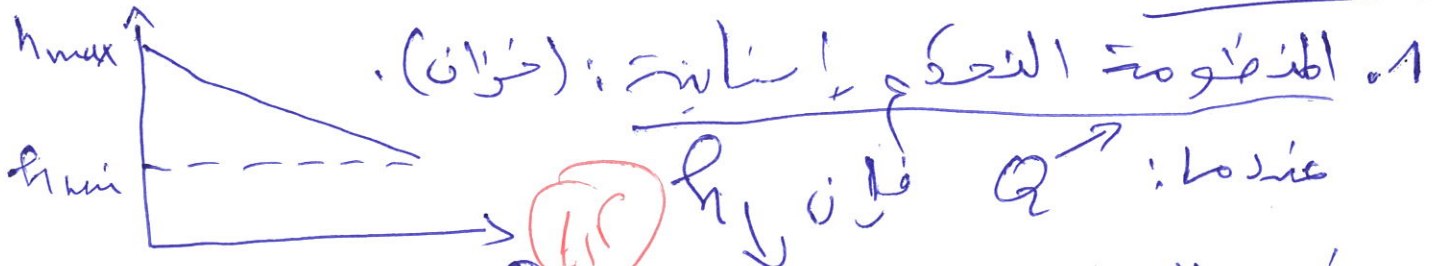
$$e(\infty) = e_{ramp}(\infty) = \frac{1}{\lim_{s \rightarrow 0} s.G(s)} = \frac{1}{k_v} = \infty$$

$$e(\infty) = e_{parab}(\infty) = \frac{1}{\lim_{s \rightarrow 0} s^2.G(s)} = \frac{1}{k_a} = \infty$$

الحل المطلوب للإستبيان الثاني

مسألة 4
Imset Reg

الأسئلة:



و فتحت الهمام تزيد مع كذا Q وتكون h حسب Q .
المخطومة التي تتوقف فيها قيمة المتغير التحكم على الحل
أو تتسويين خارج سبي مخطومان استاتيكية. ودرية
استاتيكية تخلق بالعلامة $\delta = \frac{h_{max} - h_{min}}{h_{min}}$

المخطومة استاتيكية: h_{min} تأخذ قيمة ثابتة

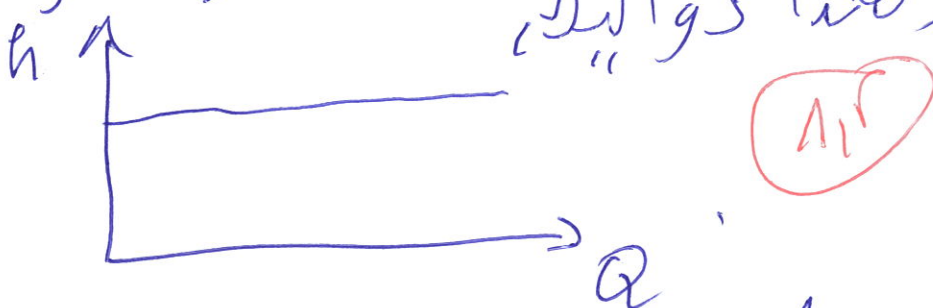
بعد إتمام الاستجابة العابرة للمخطومة

ودالة التحويل للمفكرات استاتيكية تؤلف عن

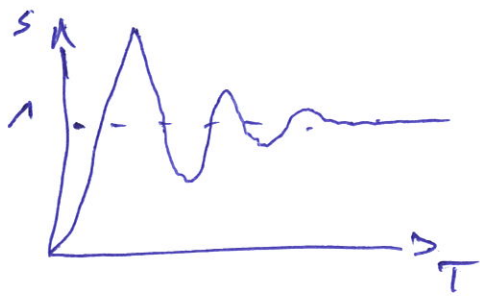
استاتيكية بوجود عنصر تكاملي ذودالة التحويل

K/s و درية استاتيكية مرتبطة بعدد التكاملات

خزان وجد عنصر تكاملي واحد خزان استاتيكية تكون
الدرجة الأولى وهكذا دواليك



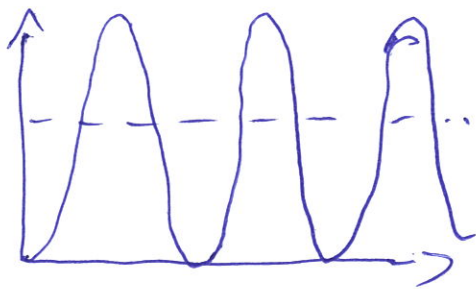
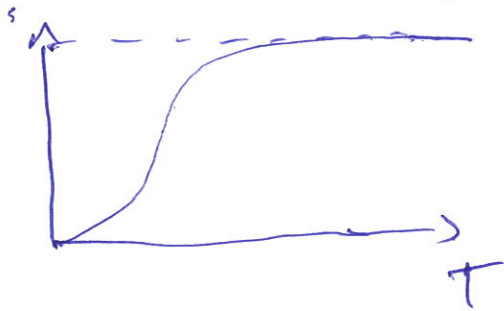
2 - معامل الإضمحلال ζ :
 • $\zeta > 1$ مطبوعة تذبذب



• $\zeta \leq 1$ مطبوعة لا دورية

• $\zeta = 0$ المطبوعة غير مستقرة

1



3. الحل هو 3. 1

4. الحل هو 2. 1

9. الحل هو 1 و 3. 1

12. الحل هو 1 و 2. 1

5. الحل هو 1. 1. 7. الحل هو 2. 1

6. الحل هو 3. 1. 8. الحل هو 1 و 4. 1

10. الحل هو 2. 1. 11. الحل هو 2 و 3 و 4. 1

حل الأمثلة

• $K_P = \lim_{s \rightarrow 0} G(s) = \frac{500 \times 2 \times 5}{8 \times 10 \times 12} = 5,208$ 1

• $K_V = \lim_{s \rightarrow 0} sG(s) = 0$ نفا بة السرعة

• $K_A = \lim_{s \rightarrow 0} s^2 G(s) = 0$ نفا بة التسارع

• صنف الجدول درجة الأنظمة type 0 1

• $e(\infty) = e_{step}(\infty) = \frac{1}{1 + \lim_{s \rightarrow 0} G(s)} = \frac{1}{1 + K} = 0,167$ 1

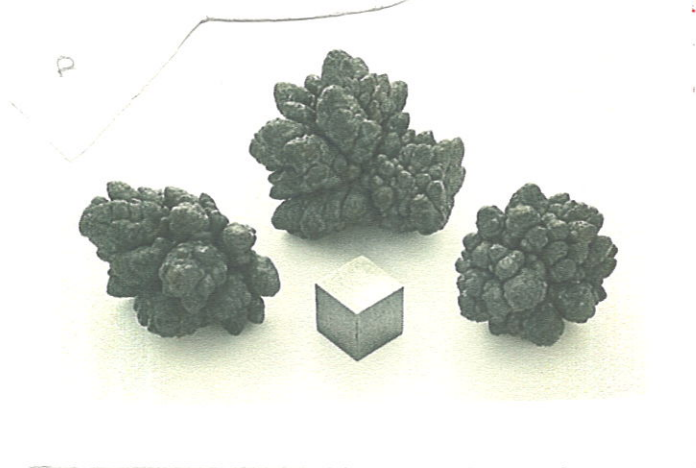
• $e_{ramp}(\infty) = \infty$ 2

الجرمانيوم شبه موصل يحتوي على شوائب من جزء واحد فقط مما يجعله من أنقى المواد التي يتم الحصول عليها في أي وقت مضى.
مركباته:

عنصر الجرمانيوم يتأكسد ببطء إلى GeO_2 في 250 درجة
وفق المعادلة التالية: $GeO_2 \rightarrow Ge + 2O$
الجرمانيوم غير قابل للذوبان في الأحماض المخففة والقلويات
ولكن يذوب ببطء في حامض الكبريتيك المركز ويتفاعل
بعنف مع القلويات. الجرمانيوم غالباً ما يكون في حالة الأكسدة (+4)
ويوجد تأكسداً نادر مثل (+3) وجدت في مركبات مثل Ge_2Cl_6
والتأكسيدات (+3) و (+1) لوحظت على سطح أكاسيد والأكسدة
السالبة لوحظت في الهاليدات الألمانية مثل: (-4) في المركب GeH_4
والتأكسد للعنصر في هذه الأيونات ليس صحيحاً على غرار
الكسجين. ومن المعروف يوجد نوعين من أكاسيد
الجرمانيوم أكسيد الجرمانيوم GeO_2 والثاني أول أكسيد الجرمانيوم
ويمكن الحصول على GeO_2 من كبريتيد الجرمانيوم GeS_2
مثال: يتم الحصول على رابع كلوريد الجرمانيوم $GeCl_4$ بالفلان
حتى 81 درجة عن طريق تسخين معدن الجرمانيوم مع الكلور

على شكلين مختلفين الأول يدعى **صتاك**

وهو الشكل α PbO من الأكسيد وهو ذو لون أحمر
+ ما الثاني فهو الشكل β ويدعى **ماسيكوت** ذو لون أبيض
كبريتات الرصاص الثاني $PbSO_4$ غير منحل في الماء
مثلما هو الحال مع كبريتات كاتيونات الفلزات الثقيلة
تتأثر التكافؤ بالمقابل فلان أملاح النترات $Pb(NO_3)_2$
ذات إنطاليج جيدة في الماء ولذلك فلان فائدتهم مخبريا
في تحضير مركبات الرصاص الأخرى نذكر منها: أملاح
الفوسفات $Pb_3(PO_4)_2$ ، الكرومات $PbCrO_4$ ، السيلينيت $PbSeO_4$



١- استخداماته

يستخدم في تصنيع طلاء الأسلحة كما يستخدم
في التثقيب المتبع في عمليات الفوص بجهاز التفتيش
المكتفي ذاتها لمقاومة طعن الفولاذ.
للرصاص استخدامات عديدة في صناعات البناء والتشييد

Corrigé type de l'examen 2.

Module: Intégration et dimensionnement des procédés.

Date d'examen: 22/06/25. à 13h00.

QCU 0,5 / Réponse Juste

Q1 - b 0,5

Q2 - c 0,5

Q3 - c 0,5

Q4 - a 0,5

Q5 - d 0,5

Q6 - a 0,5

Q7 - b 0,5

Q8 - a 0,5

Q9 - d 0,5

Q10 - b 0,5

5pts

QCM 0,6pts / Réponse Juste

Q1 - a, b, d. 1,8

Q2 - a, b, d. 1,8

Q3 - a, b, d. 1,8

Q4 - a, b, c. 1,8

Q5 - a, b. 1,2

Q6 - b, c, d. 1,8

Q7 - a, b. 1,2

Q8 - a, b, c. 1,8

Q9 - a, b, d. 1,8

15pts

M. DERABUA

