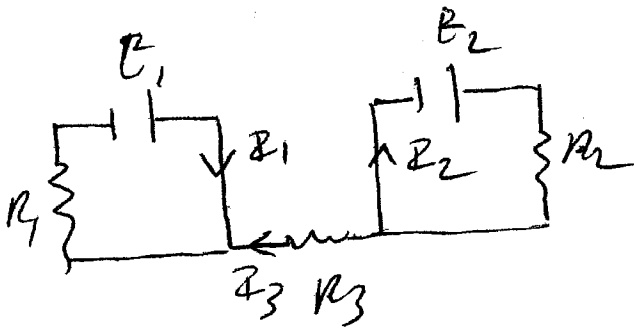


1. (5) ① 5 7 8

باستعمال قوانين كيرشوف  
أوجد التيارات  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$   
للدارة المعطاة.



قوله ﴿فَإِنْ﴾ (2) (نقطة 14)

فکر جس کی شکل میں ہے نصف فکریہ

$R_1$  و  $R_2$  (الشكل) و  $R_3$  و  $R_4$  و  $R_5$  و  $R_6$  و  $R_7$  و  $R_8$  و  $R_9$  و  $R_{10}$  و  $R_{11}$  و  $R_{12}$  و  $R_{13}$  و  $R_{14}$  و  $R_{15}$  و  $R_{16}$  و  $R_{17}$  و  $R_{18}$  و  $R_{19}$  و  $R_{20}$  و  $R_{21}$  و  $R_{22}$  و  $R_{23}$  و  $R_{24}$  و  $R_{25}$  و  $R_{26}$  و  $R_{27}$  و  $R_{28}$  و  $R_{29}$  و  $R_{30}$  و  $R_{31}$  و  $R_{32}$  و  $R_{33}$  و  $R_{34}$  و  $R_{35}$  و  $R_{36}$  و  $R_{37}$  و  $R_{38}$  و  $R_{39}$  و  $R_{40}$  و  $R_{41}$  و  $R_{42}$  و  $R_{43}$  و  $R_{44}$  و  $R_{45}$  و  $R_{46}$  و  $R_{47}$  و  $R_{48}$  و  $R_{49}$  و  $R_{50}$  و  $R_{51}$  و  $R_{52}$  و  $R_{53}$  و  $R_{54}$  و  $R_{55}$  و  $R_{56}$  و  $R_{57}$  و  $R_{58}$  و  $R_{59}$  و  $R_{60}$  و  $R_{61}$  و  $R_{62}$  و  $R_{63}$  و  $R_{64}$  و  $R_{65}$  و  $R_{66}$  و  $R_{67}$  و  $R_{68}$  و  $R_{69}$  و  $R_{70}$  و  $R_{71}$  و  $R_{72}$  و  $R_{73}$  و  $R_{74}$  و  $R_{75}$  و  $R_{76}$  و  $R_{77}$  و  $R_{78}$  و  $R_{79}$  و  $R_{80}$  و  $R_{81}$  و  $R_{82}$  و  $R_{83}$  و  $R_{84}$  و  $R_{85}$  و  $R_{86}$  و  $R_{87}$  و  $R_{88}$  و  $R_{89}$  و  $R_{90}$  و  $R_{91}$  و  $R_{92}$  و  $R_{93}$  و  $R_{94}$  و  $R_{95}$  و  $R_{96}$  و  $R_{97}$  و  $R_{98}$  و  $R_{99}$  و  $R_{100}$  و  $R_{101}$  و  $R_{102}$  و  $R_{103}$  و  $R_{104}$  و  $R_{105}$  و  $R_{106}$  و  $R_{107}$  و  $R_{108}$  و  $R_{109}$  و  $R_{110}$  و  $R_{111}$  و  $R_{112}$  و  $R_{113}$  و  $R_{114}$  و  $R_{115}$  و  $R_{116}$  و  $R_{117}$  و  $R_{118}$  و  $R_{119}$  و  $R_{120}$  و  $R_{121}$  و  $R_{122}$  و  $R_{123}$  و  $R_{124}$  و  $R_{125}$  و  $R_{126}$  و  $R_{127}$  و  $R_{128}$  و  $R_{129}$  و  $R_{130}$  و  $R_{131}$  و  $R_{132}$  و  $R_{133}$  و  $R_{134}$  و  $R_{135}$  و  $R_{136}$  و  $R_{137}$  و  $R_{138}$  و  $R_{139}$  و  $R_{140}$  و  $R_{141}$  و  $R_{142}$  و  $R_{143}$  و  $R_{144}$  و  $R_{145}$  و  $R_{146}$  و  $R_{147}$  و  $R_{148}$  و  $R_{149}$  و  $R_{150}$  و  $R_{151}$  و  $R_{152}$  و  $R_{153}$  و  $R_{154}$  و  $R_{155}$  و  $R_{156}$  و  $R_{157}$  و  $R_{158}$  و  $R_{159}$  و  $R_{160}$  و  $R_{161}$  و  $R_{162}$  و  $R_{163}$  و  $R_{164}$  و  $R_{165}$  و  $R_{166}$  و  $R_{167}$  و  $R_{168}$  و  $R_{169}$  و  $R_{170}$  و  $R_{171}$  و  $R_{172}$  و  $R_{173}$  و  $R_{174}$  و  $R_{175}$  و  $R_{176}$  و  $R_{177}$  و  $R_{178}$  و  $R_{179}$  و  $R_{180}$  و  $R_{181}$  و  $R_{182}$  و  $R_{183}$  و  $R_{184}$  و  $R_{185}$  و  $R_{186}$  و  $R_{187}$  و  $R_{188}$  و  $R_{189}$  و  $R_{190}$  و  $R_{191}$  و  $R_{192}$  و  $R_{193}$  و  $R_{194}$  و  $R_{195}$  و  $R_{196}$  و  $R_{197}$  و  $R_{198}$  و  $R_{199}$  و  $R_{200}$  و  $R_{201}$  و  $R_{202}$  و  $R_{203}$  و  $R_{204}$  و  $R_{205}$  و  $R_{206}$  و  $R_{207}$  و  $R_{208}$  و  $R_{209}$  و  $R_{210}$  و  $R_{211}$  و  $R_{212}$  و  $R_{213}$  و  $R_{214}$  و  $R_{215}$  و  $R_{216}$  و  $R_{217}$  و  $R_{218}$  و  $R_{219}$  و  $R_{220}$  و  $R_{221}$  و  $R_{222}$  و  $R_{223}$  و  $R_{224}$  و  $R_{225}$  و  $R_{226}$  و  $R_{227}$  و  $R_{228}$  و  $R_{229}$  و  $R_{230}$  و  $R_{231}$  و  $R_{232}$  و  $R_{233}$  و  $R_{234}$  و  $R_{235}$  و  $R_{236}$  و  $R_{237}$  و  $R_{238}$  و  $R_{239}$  و  $R_{240}$  و  $R_{241}$  و  $R_{242}$  و  $R_{243}$  و  $R_{244}$  و  $R_{245}$  و  $R_{246}$  و  $R_{247}$  و  $R_{248}$  و  $R_{249}$  و  $R_{250}$  و  $R_{251}$  و  $R_{252}$  و  $R_{253}$  و  $R_{254}$  و  $R_{255}$  و  $R_{256}$  و  $R_{257}$  و  $R_{258}$  و  $R_{259}$  و  $R_{260}$  و  $R_{261}$  و  $R_{262}$  و  $R_{263}$  و  $R_{264}$  و  $R_{265}$  و  $R_{266}$  و  $R_{267}$  و  $R_{268}$  و  $R_{269}$  و  $R_{270}$  و  $R_{271}$  و  $R_{272}$  و  $R_{273}$  و  $R_{274}$  و  $R_{275}$  و  $R_{276}$  و  $R_{277}$  و  $R_{278}$  و  $R_{279}$  و  $R_{280}$  و  $R_{281}$  و  $R_{282}$  و  $R_{283}$  و  $R_{284}$  و  $R_{285}$  و  $R_{286}$  و  $R_{287}$  و  $R_{288}$  و  $R_{289}$  و  $R_{290}$  و  $R_{291}$  و  $R_{292}$  و  $R_{293}$  و  $R_{294}$  و  $R_{295}$  و  $R_{296}$  و  $R_{297}$  و  $R_{298}$  و  $R_{299}$  و  $R_{300}$  و  $R_{301}$  و  $R_{302}$  و  $R_{303}$  و  $R_{304}$  و  $R_{305}$  و  $R_{306}$  و  $R_{307}$  و  $R_{308}$  و  $R_{309}$  و  $R_{310}$  و  $R_{311}$  و  $R_{312}$  و  $R_{313}$  و  $R_{314}$  و  $R_{315}$  و  $R_{316}$  و  $R_{317}$  و  $R_{318}$  و  $R_{319}$  و  $R_{320}$  و  $R_{321}$  و  $R_{322}$  و  $R_{323}$  و  $R_{324}$  و  $R_{325}$  و  $R_{326}$  و  $R_{327}$  و  $R_{328}$  و  $R_{329}$  و  $R_{330}$  و  $R_{331}$  و  $R_{332}$  و  $R_{333}$  و  $R_{334}$  و  $R_{335}$  و  $R_{336}$  و  $R_{337}$  و  $R_{338}$  و  $R_{339}$  و  $R_{340}$  و  $R_{341}$  و  $R_{342}$  و  $R_{343}$  و  $R_{344}$  و  $R_{345}$  و  $R_{346}$  و  $R_{347}$  و  $R_{348}$  و  $R_{349}$  و  $R_{350}$  و  $R_{351}$  و  $R_{352}$  و  $R_{353}$  و  $R_{354}$  و  $R_{355}$  و  $R_{356}$  و  $R_{357}$  و  $R_{358}$  و  $R_{359}$  و  $R_{360}$  و  $R_{361}$  و  $R_{362}$  و  $R_{363}$  و  $R_{364}$  و  $R_{365}$  و  $R_{366}$  و  $R_{367}$  و  $R_{368}$  و  $R_{369}$  و  $R_{370}$  و  $R_{371}$  و  $R_{372}$  و  $R_{373}$  و  $R_{374}$  و  $R_{375}$  و  $R_{376}$  و  $R_{377}$  و  $R_{378}$  و  $R_{379}$  و  $R_{380}$  و  $R_{381}$  و  $R_{382}</$

شعبي سلكي کا ثابت  $0 < \epsilon < 1$  (ب)  $(R_2 > R_1)$ .

(1) اجد المجال الكهربائي  $E$  في نقطة  $P$  من صور القرص

(2) استخرج المجال في حالة كل من المسووع (  $R_1 \rightarrow 0$  )

۱۱ فرضی  $\infty (n_2 \rightarrow \infty)$  آئی

۱۰۰

السوفيه

A handwritten signature in black ink, appearing to be "S".

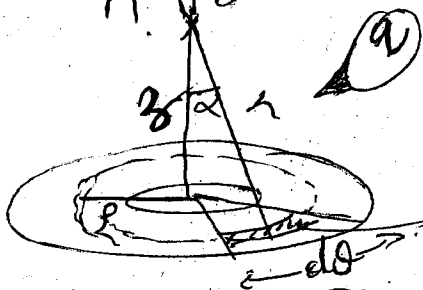
# حل امتحان استراحتي physics

سؤال 1 (6 نقاط) :

ايجاد  $E_1$  :  $\left\{ E_1 \propto R I_1 \Rightarrow E_1 = \frac{E}{R_1} \right\}$  (1)

$E_2$  :  $\left\{ E_2 \propto R I_2 \Rightarrow E_2 = \frac{E}{R_2} \right\}$  (2)

سؤال 2 :  $E_3$  :  $E_3$  هو مقدار  $E_3$  لأن الدارة التي تتكون من كل  $R_1$  و  $R_2$  مغلقة (مفتوحة) أي لا يمر بها أي تيار



سؤال 3 (14 نقطة) :

(1)  $dq = \sigma ds = \sigma \rho d\rho d\phi$  (1)

يتجه  $dE$  من  $dq$  مجال  $dE = \frac{k dq}{r^2} \vec{u}_r$  (2)

حيث  $dq = \sigma ds = \sigma \rho d\rho d\phi$  و  $r = \sqrt{\rho^2 + z^2}$  (3)

(2)  $E$  :  $E$  هو مقدار  $E$  يكون المجال  $E$  في  $z$  فيكون  $E$  مركبة  $E_z$

$dE_z = dE \cos \alpha = \frac{k dq}{r^2} \cos \alpha$  (4)

$E = \int dE_z$   $\Rightarrow dE_z = k \sigma z d\phi \frac{\rho d\rho}{(\rho^2 + z^2)^{3/2}}$  (5)

$\Rightarrow E = k \sigma z \int_0^{2\pi} d\phi \int_{R_1}^{R_2} \frac{\rho d\rho}{(\rho^2 + z^2)^{3/2}} = \frac{\sigma z}{2\epsilon_0} \left( \frac{1}{\sqrt{z^2 + R_1^2}} - \frac{1}{\sqrt{z^2 + R_2^2}} \right)$  (6)

(1)  $E = \frac{\sigma z}{2\epsilon_0} \left( \frac{1}{|z|} - \frac{1}{\sqrt{z^2 + R_2^2}} \right) \Leftrightarrow R_1 \rightarrow 0$  (7)

(2)  $E = \frac{\sigma z}{2\epsilon_0 |z|} = \pm \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \Leftrightarrow R_2 \rightarrow \infty$  (8)

**Exercice 1 (EN PASCAL) : (12 points)**

- Créer un nouveau type d'enregistrement "Joueur" qui comporte pour chaque joueur les informations suivantes :
  - Un score: Entier.
  - Un nom : Chaîne de 25 caractères.
  - Un prénom : Chaîne de 30 caractères
  - Date de naissance : est composée de : jour, mois (deux chiffres pour chacun) et année (4 chiffres)
  - Etat civil : qui sera représenté par une lettre (célibataire 'C', marié 'M', divorcé 'D', veuve 'V')
  - Nom-Equipe : Chaîne de 35 caractères
  - Couleur d'équipe : est composé de trois noms de 10 caractères au maximum pour chaque couleur
- Ecrire : une procédure "Saisie" qui permet de saisir 20 joueurs dans un fichier nommé « joueur.txt ».
- Ecrire une procédure "Affichage" qu'à partir du fichier « joueur.txt », affiche les joueurs (Score, Nom et prénom) qui ont un Age entre 18 et 22 ans. (pour calculer l'Age de joueur, on utilise l'année courante 2017 moins Année de la date de naissance)
- Ecrire une fonction "calcul" qui permet de calculer et afficher le nombre de joueurs qui sont mariés (Etat-civil = 'M').
- Ecrire le programme principale correspond en faisant appel aux procédures et fonction écrites précédemment.

**Exercice 2 : (4 points)**

Soit A une matrice d'ordre  $(N \times M) = (20 \times 30)$  de nombres réels. Ecrire un algorithme qui permet de:

- Lire la matrice A.
- Calculer et afficher le nombre de valeurs impaires existant dans cette matrice.

**التمرين 2:** لتكن المصفوفة A ذات الرتبة  $(N \times M) = (20 \times 30)$  لا أعداد حقيقية. اكتب خواريزم الذي يسمح ب:

- قراءة المصفوفة A
- حساب و عرض عدد الأعداد الفردية الموجودة في المصفوفة.

**Exercice 3 : Questions De Cours: (04 pts)**

**partie A : Répondez par vrai ou faux.**

- Les paramètres utilisés lors de l'appel d'une procédure ou sont appelés paramètres formels ?
- la comparaison entre deux enregistrements de même type s'effectue champs par champs.
- Tout fichier ouvert en écriture ou en lecture, doit être fermé à la fin ?
- Le nom logique du fichier correspond au nom utilisé sur le disque dur ?

**partie B : Choisissez la bonne réponse:**

**Q5 -** Qu'est ce qui indique qu'un paramètre est passé par référence ou adresse?

- procédure
- var
- le type de paramètre

**Q6 :** Un enregistrement appelé aussi record en anglais est une structure composé de champs:

- d'un nombre fixe
- d'un nombre aléatoire
- d'un nombre illimité

**Q7 :** Accès direct à un enregistrement dans un fichier signifie :

- le parcours de tous les enregistrements (n-1) jusqu'à n
- l'accès directement à l'enregistrement n

**Q8 :** Une variable locale est une variable déclarée au niveau :

- d'une procédure seulement
- d'un programme principal
- d'un n importe sous-programme

**التمرين الاول (الإجابة بلغة باسكال)**

1. اخلق نوع جديد لتسجيلة تسمى "joueur" والتي تشمل على المعلومات التالية:

- علامة : صحيح
- الاسم و القبط: سلسلة من 25 و 30 حرف على التوالي
- تاريخ الإزدياد: مكون من اليوم و الشهر (رقمين لكل واحدة من منها) و السنة التي تتكون من 4 أرقام.
- الحالة المدنية: التي تمثل بحرف واحد (أعزب 'C', متزوج 'M', مطلق 'D', أرمل 'V')
- إسم الفريق: سلسلة من 35 حرف على الأقصى
- لون الفريق: مكون من 3 أسماء للالوان (10 حروف لكل لون)

2. اكتب إجراء "Saisie" الذي يسمح بحجز 20 لاعب داخل ملف يسمى « joueur.txt ».

3. اكتب إجراء "Affichage" الذي إنطلاقاً من الملف « joueur.txt » يعرض لنا علامة و إسمو لقب اللاعب الذي يكون عمره يتراوح بين 18 و 22 سنة (من أجل حساب عمر الرياضي نستعمل السنة الحالية 2017 ناقص السنة المخزنة في تاريخ الإزدياد للرياضي)

4. اكتب الدالة إسمها "calcul" التي إنطلاقاً من الملف تسمح بحساب و عرض عدد الاعبين المتزوجين.

5. اكتب البرنامج الرئيسي الموافق وذلك بالنداء إلى الإجراءات و الدالة المكتوبين سابقاً.

**التمرين الثالث: الجزء A: أجب ب نعم أو لا**

- الوسائط المستعملة أثناء النداء للإجراء تسمى وسائط شكلية ؟
- المقارنة بين تسجيلتين من نفس النوع تنفذ حقل بحقل
- كل ملف مفتوح للكتابة أو القراءة لا بد أن يقفل
- الإسم المنطقي للملف يوافق الإسم المستعمل على القرص الصلب ؟

## Solution de l'exercice 1( 12 points)

```

PROGRAM joueurs ;                                0.25pt
{-----Question 01: les types (3, 25 pts) -----}
Type 0.25pt
    Couleur-equipe= Record 0.25pt
    | Nom1 : String [10] ; } *---- ou tout simplement
    | Nom2 : String [10] ; }   Nomm1, Nom2,
    | Nom3 : String [10] ; }   Nom3 :String[10] ; --*}
End;
Date-naissance = record
    | Jour:[1..31] ;
    | Mois :[1..12] ;
    | Année :integer[4] ;
End ;
Joueur= Record
    | Score: Integer;
    | Nom: String [25];
    | Prénom: String [30];
    | Date-naissance : Date ;
    | Etat-civil: (C,M,D,V); {----*on peut la déclarer dans
    | type et mentionner chaque champ par une lettre
    | comme suit : type Etat-civil: =record
    | Celibataire ='C',
    | Mariée='M', Divorcé='D', Veuve='V') end ; --*}
    | Nom-equipe :String [35];
    | Couleur: Couleur-equipe;0.25 pt
End;

Fich_joueur = File of joueur;0.25 pt
{-----Les variables (0.75 pt) -----} 0.25pt
Var
F-jouer: Fich-joueur;0.5 pt
Cp : integer;0.25 pt
{--Question 02: ProcedureSaisie (2 pts) ----}
ProcedureSaisie (Var F-joueur:Fich-joueur); 0.25
Var
    i: Integer;jower :joueur; 0.25
Begin
    Rewrite (F-joueur); 0.25
    For i:=1 To20Do
        With (jower) Do
            begin
                Readln(score) ;Readln(Nom);
                Readln(Prénom) ;
                Readln(Date-naissance.jour);
                Readln(Date-naissance .mois);
                Readln( Date-naissance .annee);
                Readln(Etat-civil);
                Readln(Nom-equipe);0.25
                Write(F-joueur, jower);0.25
            end;
        End;
    Close (Fich_med); 0.25 pt
End;

{--Question 03: Procedure Affichage (2 pts) --}
ProcedureAffichage ( varF-joueur:Fich-joueur); 0.25
Var
    jower : joueur;0.25 pt
    Age: integer;;0.25 pt
Begin
    Reset (F-joueur);0.25 pt
    For i:=1 To20 Do0.25 pt
        Read (F-joueur, jower)0.25 pt
        Age:=2017 _ age.date.annee ;
        If((Age >= 18 ) and (Age <= 22))Then0.25 pt
            Begin
                Writeln(jower.score);0.25 pt
                Writeln(jower .Nom,jower .prenom); 0.5 pt
            End ;
        End;
    End;
{--Question 04 : FonctionCalcul (3pts) -}
Fuctioncalcul(var F-joueur:Fich-joueur): Integer; 0.5
Var
    Nbr: Integer
    jower : joueur
} 0.5pt
Begin
    Reset (F-joueur);0.25 pt
    Nbr:=0;0.25 pt
    While (not eof(F-joueur)) do0.25 pt
        Begin
            Read (F-joueur, Jower)0.25 pt
            If (jower. Etat-civil = 'M') then
                Nbr :=Nbr+1 ;0.25 pt
            End ;
        close (Fich_med); 0.25 pt
        calcul :=Nbr ;0.25 pt
    End ;
{---PROGRAMME PRINCIPAL (1.5 pt) -----}
BEGIN
    Assign(F-jouer, "C:\joueur.txt")0.25 pt
    {---- Appel de la procédure SAISIE ----}
    Saisie(F-joueur) ;0.25 pt
    {---- Appel de la procédure AFFICHAGE ----}
    Affichage(F-jouer) ; 0.25
    {---- Appel de la fonction calcul--}
    Writeln ('le nombre de joueurs qui sont mariés
        est : ',cp :=calcul (F-joueur)) ; 0.5
    Readln ;
END.

```

## Exercice 2(4 pts)

ALGORITHMEcalcul-nombre\_impairs; 0.25pt

Constantes n= 20  
m= 30 } 0.25pt

Variables :

A : matrice [1..n, 1..m] de réel0.25 pt

I,j , cp: entier0. 75 p

Début

Ecrire ('faites entrer les éléments de la matrice') 0.25pt

Pour i allant de 1 à n faire0.25 pt

    Pour j allant de 1 à m faire0.25 pt

        Lire (A[i,j])0.25 pt

    Fin pour

Fin pour

cp← 00.25 pt

Pour i allant de 1 à n faire0.25 pt

    Pour j allant de 1 à m faire0.25 pt

        Si Mat[I,j]mod 2 ≠ 0 alors0.25 pt

            cp←cp + 10.25 pt

        Finsi

    Fin pour

Fin pour

Ecrire ('le nombre de nombre impaires est :', cp) 0.25pt

FIN.

## Exercice 3 Questions de cours :(4 pts)

**Partie A** : Répondez par vrai ou faux.

Q1 :→Faux 0. 5 pt

Q2 :→Vrai 0. 5pt

Q3 : →Vrai 0. 5pt

Q4 : →Faux0. 5pt

**Partie B** :Choisissez la bonne réponse

Q5 : →b :var0. 5pt

Q6 :→a :d'un nombre fixe0. 5 pt

Q7 :→b : l'accès directement à l'enregistrement à n 0.25pt

Q8 :→c :d'un n importe sous-programme 0. 5 pt

تمرين 1 ( 10 نقطة)

يخضع غاز مثالي الى سلسلة من التحولات العكوسة المبينة في المخطط التالي :

	A	B	C	D
P(atm)	2.46	1.23	0.165	1.23
V(l)	20	20	40	40
T(K)	600	300	300	600

- 1- أرسم مخطط (PV) .
- 2- أعط الاسم الكامل لكل تحول
- 3- أحسب كمية الحرارة ( Q ) و العمل W لكل تحول. وللحقة ب cal
- 4- أحسب  $\Delta S$  لكل تحول ثم استنتج  $\Delta S$  للحقة  $\Delta S(cycle)$  .
- 5- أحسب مردود الحقة وهل هو عمل محك او مقاوم  
 $R = 2 cal / mole.K$  و  $C_v = 6.6 cal / mol.K$

التمرين الثاني : 10 ن

نحضر  $NH_3(g)$  في مفاعل عند  $127^\circ C$  تحت ضغط ثابت 1 جو حسب المعادلة التالية :



الخليط الابتدائي يتكون من 3مول  $N_2(g)$  و 9مول  $H_2(g)$  و 2 مول  $NH_3(g)$  .

- 1- أحسب  $\Delta H_R^\circ$  و  $\Delta S_R^\circ$  عند 298 كلفن.
- 2- هل التفاعل ناشر أو ماص للحرارة.
- 3- ما هو تأثير ارتفاع درجة الحرارة على اتجاه التوازن.
- 4- استنتج تغيرات الطاقة الداخلية  $\Delta U_R^\circ$  المصاحبة لهذا التفاعل عند 298 كلفن
- 5- احسب طاقة الرابطة N-H في جزيء  $NH_3$  بمعرفة طاقات الروابط لكل من  $N_2$  و  $H_2$   
 $E_{H-H} = -103.2 \text{ kcal/mol}$  ,  $E_{N-N} = -225 \text{ kcal/mol}$

- 6- أحسب  $\Delta G_R^\circ(400K)$  مستنتجا ثابت التوازن عند 400 كلفن علما أن  $\Delta H_R^\circ$  و  $\Delta S_R^\circ$  مستقلتين عن درجة الحرارة.

- 7- أحسب تركيب الخليط عند التوازن ثم أحسب الضغوط الجزئية لكل مكون عند التوازن.

يعطى :

$$\Delta H_f^\circ(NH_3) = -11.04 \text{ Kcal/mol}, S^\circ(NH_3) = 46 \text{ cal/K}$$

$$S^\circ(N_2) = 45.8 \text{ cal/K}, S^\circ(H_2) = 31.2 \text{ cal/K}$$

الحل النموذجي للامتحان الاستدراكي في مقياس الكيمياء 2

التمرين الأول :

التمرين الاول: 1- مخطط (PV).

2- الاسم الكامل لكل تحول:

التحول AB : تبريد متساوي الحجم ، التحول CD : تسخين متساوي الحجم

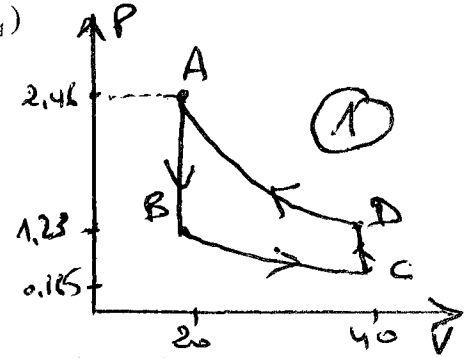
التحول BC : تمدد متساوي درجة الحرارة ، التحول DA : انضغاط متساوي درجة الحرارة

3- كمية الحرارة (Q) لكل تحول وللحظية

1- AB :  $V = cte \Rightarrow W_{AB} = 0 \Rightarrow Q_{AB} = \Delta U_{AB} = nC_v \Delta T = nC_v (T_B - T_A)$

$Q_{AB} = -1980 cal$

$T = cte \Rightarrow \Delta U_{BC} = 0$



2- BC : isotherme,  $(\Rightarrow -W_{BC} = Q_{BC} = nRT \ln \frac{V_C}{V_B})$

$Q_{BC} = RT \ln \frac{V_C}{V_B} = 2 \times 300 \ln \frac{40}{20} = 415.88 cal$

3- CD :  $V = cte$ ,  $W_{CD} = 0 \Rightarrow Q_{CD} = \Delta U_{CD} = nC_v (T_D - T_C)$

$\Rightarrow Q_{CD} = 6.6(600 - 300) = 1980 cal$

4- DA :  $T = cte$ , isotherme

$\Rightarrow \Delta U_{DA} = 0 \Rightarrow -W_{DA} = Q_{DA} = RT \ln \frac{V_A}{V_D} = 2 \times 600 \ln \frac{20}{40} = -831.77 cal$

$Q_{cycle} = Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{CD} + Q_{DA} = -415.88 \Rightarrow W_{cycle} = 415.88 cal$

حساب  $\Delta S$  لكل تحول وللحظية :

$\Delta S_{AB} = nC_v \ln \frac{T_B}{T_A} = 6.6 \ln \frac{300}{600} = -4.57 cal/K$

$\Delta S_{BC} = nR \ln \frac{V_C}{V_B} = R \ln \frac{P_A}{P_C} = \frac{Q_{BC}}{T_C} = 1.38 cal/K$

$\Delta S_{CD} = nC_v \ln \frac{T_D}{T_C} = 6.6 \ln \frac{600}{300} = 4.57 cal/K$

$\Delta S_{DA} = R \ln \frac{V_A}{V_D} = R \ln \frac{P_A}{P_D} = \frac{Q_{DA}}{T_A} = -1.38 cal/K$

$\Delta S_{cycle} = \Delta S_{AB} + \Delta S_{BC} + \Delta S_{CD} + \Delta S_{DA} = 0$

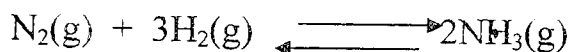
$W_{cycle} > 0 \Rightarrow$  عمل حررك

المردود :

$\eta = \frac{|W|_{cycle}}{Q_{abs}}$

$\eta = \frac{415.88}{2394} = 0.17 = 17\%$

التمرين الثاني :



1- حساب  $\Delta H_R$  و  $\Delta S_R$  عند 298 كلفن

$$\Delta H_R = \sum \Delta H_f(\text{Produits}) - \sum \Delta H_f(\text{Réactifs})$$

$$\Delta H_R^\circ = 2\Delta H_f^\circ(NH_3) - 3\Delta H_f^\circ(H_2) - \Delta H_f^\circ(N_2) = 2(-11.02) = -22.080 \text{ Kcal}$$

$$\Delta S_R^\circ = 2S_f^\circ(NH_3) - 3S_f^\circ(H_2) - S_f^\circ(N_2)$$

$$= 2(46) - 3(31.2) - 45.8 = -47.7 \text{ cal/K}$$

-2

$$\Delta H_R^\circ < 0 \Rightarrow \text{التفاعل ناشر للحرارة}$$

3- ارتفاع درجة الحرارة يزيد التفاعل في اتجاه المتفاعلات.  
4- تغيرات الطاقة الداخلية  $\Delta U$  المصاحبة لهذا التفاعل عند 298 كلفن

$$\Delta n = 2 - 3 - 1 = -2$$

$$T_R^\circ = \Delta U + RT\Delta n \Rightarrow \Delta U = \Delta H - RT\Delta n = -22080 - 2 \times 298(-2) = -20888 \text{ cal}$$

5- حساب طاقة الرابطة N-H في الجزيء NH<sub>3</sub>

$$\Delta H_R = \sum E_l(\text{Produits}) - \sum E_l(\text{Réactifs})$$

$$\Delta H_R^\circ = 6E_{N-H} - 3E_{H-H} - E_{N-N} \Rightarrow E_{N-H} = \frac{\Delta H_R^\circ + 3E_{H-H} + E_{N-N}}{6}$$

$$E_{N-H} = \frac{-22.080 + 3(-103.2) - 225}{6} = -92.78 \text{ Kcal}$$

6- حساب  $\Delta G_R^*(400K)$

بما أن  $\Delta H_R$  و  $\Delta S_R$  مستقلين عن درجة الحرارة فنحن :

$$\Delta H_{298}^\circ = \Delta H_{400}^\circ$$

$$\Delta S_{298}^\circ = \Delta S_{400}^\circ$$

$$\Delta G_{400}^\circ = \Delta H_{298}^\circ - T\Delta S_{400}^\circ$$

$$\Delta G_{400}^\circ = -22080 - 400 \times (-47.7) = -3120 \text{ cal}$$

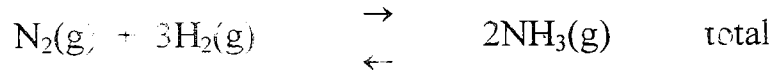
- استنتاج ثابت الاتزان عند 400 كلفن :

$$\Delta G_{400}^\circ = -RT \ln K_p \Rightarrow K_p = e^{\frac{-\Delta G_{400}^\circ}{RT}} \Rightarrow K_p = 49.4$$



$$Kp = \frac{P_{NH_3}^2}{P_{N_2} P_{H_2}^3} \quad (0.5)$$

7- تركيب الخليط عند التوازن



t=0	3	9	2		
	teq	3-x	9-3x	2+2x	14-2x

$$P_i \cdot \frac{3-x}{14-2x} \cdot \frac{3(3-x)}{14-2x} \cdot \frac{2+2x}{14-2x} \sum P_i = P_T$$

$$\sqrt{Kp} = 7.02 = \frac{4(1+x)(7-x)}{3\sqrt{3}(3-x)^2} \Rightarrow 40.5x^2 - 243x + 300.5 = 0 \quad (1)$$

$$\Delta = (243)^2 - 4(40.5)(300.5) = 10358 \Rightarrow \sqrt{\Delta} = 101.8$$

$$x_1 = \frac{243 + 101.8}{81} = 4.25 \text{ mol}$$

$$x_2 = \frac{243 - 101.8}{81} = 1.74 \text{ mol} \quad (0.5)$$

بما أن  $x > 3$  فإن  $x_2 = 1.74 \text{ mol}$  هو المقبول

تركيب الخليط عند التوازن

$$n(N_2) = 3 - 1.74 = 1.25 \text{ mol}$$

$$n(H_2) = 9 - 3 \times 1.74 = 3.78 \text{ mol} \quad (0.75)$$

$$n(NH_3) = 2 + 2 \times 1.74 = 5.48 \text{ mol}$$

والضغط الجزئية

$$P(N_2) = 0.102 \text{ atm}$$

$$P(H_2) = 0.359 \text{ atm} \quad (0.75)$$

$$P_{NH_3} = 0.521$$

$$P_{NH_3} = 0.521 \text{ atm}$$