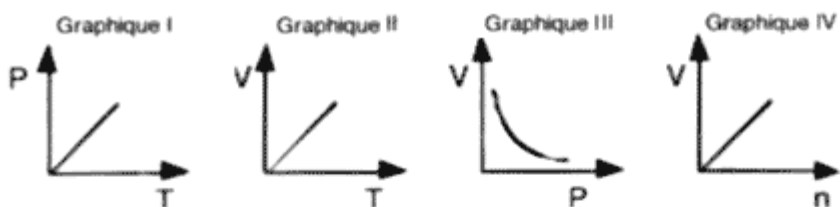
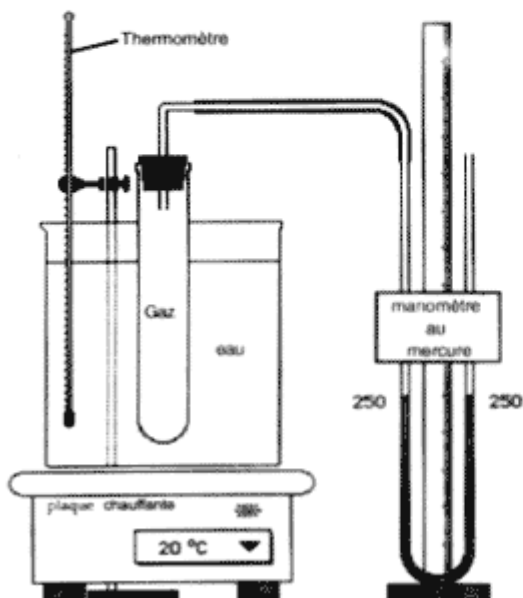


Examen : Juin 1999

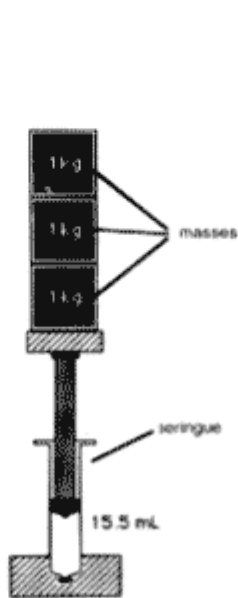
#1. Associer correctement un graphique à un montage.



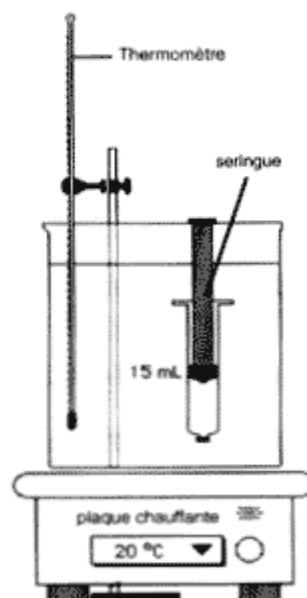
Montage X



Montage Y



Montage Z



- A) Montage X, graphique II.
- B) Montage Y, graphique III.
- C) Montage Z, graphique I.
- D) Montage Z, graphique IV.

#2. À quelles conditions de température et de pression un gaz réel doit-il être soumis pour se comporter comme un gaz parfait?

- A) Température élevée et pression élevée.
- B) Température élevée et pression basse.

- C) Température basse et pression élevée.
- D) Température basse et pression basse.

#3. Qu'arrive-t-il à la pression (100 kPa) d'un gaz si son volume quadruple et que sa température passe de 100 °C à 200 °C?

- A) La nouvelle pression est environ 800 kPa.
- B) La nouvelle pression est environ 200 kPa.
- C) La nouvelle pression est environ 50 kPa.
- D) La nouvelle pression est environ 32 kPa.

#4. Un ballon de verre est rempli de H₂ (2 g/mol) tandis qu'un ballon identique au premier est rempli de CO₂ (44 g/mol). Les deux gaz sont aux mêmes conditions de température et de pression.

On ouvre ces ballons pendant une fraction de seconde, puis on les rebouche hermétiquement.

Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont en accord avec la théorie cinétique moléculaire des gaz?

1. Il y a plus de particules gazeuses qui sont sorties du ballon contenant du H₂ que du ballon contenant du CO₂.
2. La vitesse moyenne des particules de H₂ est plus grande que celle des particules de CO₂.
3. L'énergie cinétique moyenne des particules d'un ballon est égale à celle des particules de l'autre ballon.
4. Le nombre de collisions par seconde des particules gazeuses sur les parois du contenant est le même dans les deux ballons.

- A) 3 et 4.
- B) 1, 2 et 4.
- C) 2 et 4.
- D) 1, 2 et 3.

#5. Deux ballons de verre identiques contiennent respectivement du diazote (N_{2(g)}) et un gaz inconnu. Leur pression ainsi que leur température sont égales.

Les données sont les suivantes :

- quantité de diazote : 0,1 mol
- masse du ballon + masse du diazote : 231,3 g
- masse du ballon + masse du gaz inconnu : 214,5 g

Quel est le gaz inconnu?

- A) O₂
- B) Ar
- C) CO₂
- D) C₄H₁₀

#6. Voici quelques changements physiques et chimiques.

1. La sublimation de l'iode.
2. La congélation de l'eau.
3. La combustion d'une allumette.
4. La vaporisation d'un alcool.

Lesquelles de ces transformations sont exothermiques?

- A) 1 et 2.
- B) 2 et 3.
- C) 1 et 4.
- D) 3 et 4.

#7. Carmen dissout 10,0 g de KOH_(s) dans 0,150 L d'eau. Elle constate alors que la température augmente de 15,6 °C.

Quelle est la chaleur molaire de dissolution du KOH_(s) dans l'eau?

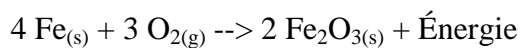
- A) - 55 kJ/mol.
- B) + 0,055 kJ/mol.
- C) + 97,8 kJ/mol.
- D) - 0,055 kJ/mol.

#8. La chaleur molaire de dissolution du AgNO_{3(s)} dans l'eau est de + 23 kJ/mol. Robert dissout 34,0 g de AgNO_{3(s)} dans 100 mL d'eau.

Que se passe-t-il alors?

- A) La température de l'eau augmente de 32 °C. L'eau absorbe l'énergie libérée par la dissolution du $\text{AgNO}_{3(s)}$.
- B) La diminution de la température de l'eau est négligeable au degré celsius près. L'eau absorbe l'énergie libérée par la dissolution du $\text{AgNO}_{3(s)}$.
- C) La température de l'eau augmente de 95 °C. L'eau doit fournir de l'énergie pour dissoudre le $\text{AgNO}_{3(s)}$.
- D) La température de l'eau diminue de 11 °C. L'eau doit fournir de l'énergie pour dissoudre le $\text{AgNO}_{3(s)}$.

#9. Le fer n'existe pas à l'état pur dans la nature. Le seul fer métallique que l'on retrouve sur terre est celui qui a été transformé par l'homme. De plus, ce métal a tendance à rouiller et se transformer en trioxyde de fer, $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$. Le fer s'oxyde selon l'équation balancée :



Qu'est-ce qui explique que le fer rouille si facilement?

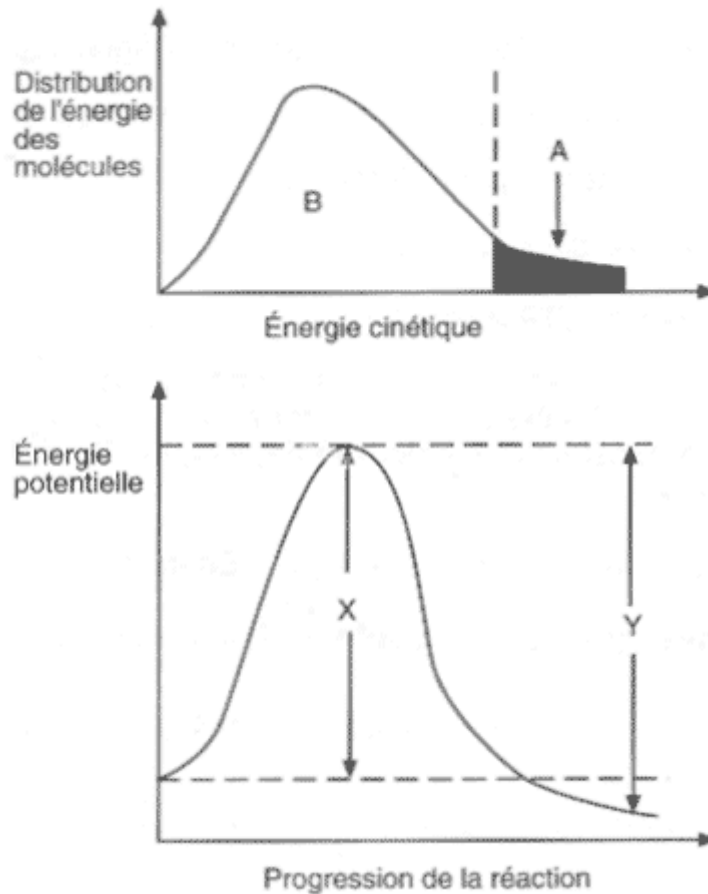
- A) La formation de la rouille est exothermique et nécessite une faible énergie d'activation.
- B) La formation de la rouille est endothermique et nécessite une faible énergie d'activation.
- C) La formation de la rouille est exothermique et nécessite une forte énergie d'activation.
- D) La formation de la rouille est endothermique et nécessite une forte énergie d'activation.

#10. Francis mélange 25 g de méthanol à 10,0 °C à une masse égale d'eau à 30,0 °C. Les capacités thermiques massiques du méthanol et de l'eau liquide sont respectivement 2,52 J/g·°C.

Calculer la température finale du mélange.

- A) 18,9 °C.
- B) 20,0 °C.
- C) 22,5 °C.
- D) 60,2 °C.

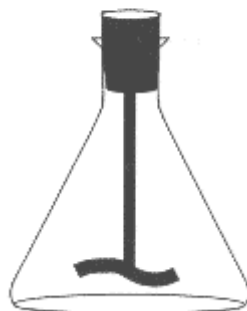
#11. Laquelle des propositions est FAUSSE concernant les deux diagrammes suivants?



- A) La surface B représente les molécules qui ne peuvent ni réagir ni former un complexe activé.
- B) La surface A représente les molécules qui formeront vraisemblablement un complexe activé.
- C) X représente une énergie d'activation.
- D) Y représente le ΔH de la réaction directe.

#12. Luis veut connaître les facteurs qui influencent la combustion. Pour ce faire, il attache un ruban de magnésium de 6 cm à une tige de cuivre. Il relie la tige de cuivre à un bouchon de caoutchouc pouvant aller sur un erlenmeyer. Il enflamme le ruban de magnésium et le place dans l'erlenmeyer rempli d'air.

Combustion du magnésium



Il refait la même expérience sauf que cette fois-ci, il remplit l'erenmeyer avec du dioxyde de carbone. Il note les observations suivantes :

- Quand on plonge le magnésium enflammé dans l'erenmeyer contenant l'air, le magnésium continue de s'enflammer pendant 45 secondes et puis s'éteint.
- Quand on plonge le magnésium enflammé dans l'erenmeyer contenant du dioxyde de carbone, le magnésium s'éteint immédiatement.

Quelle conclusion est exacte?

- A) L'air contient un carburant.
- B) L'air et le magnésium contiennent l'élément feu ; ce qui permet de brûler.
- C) Il y a quelque chose dans l'air qui entretient la combustion.
- D) Le dioxyde de carbone réagit chimiquement avec le magnésium et empêche la combustion de se poursuivre.

#13. Lesquels des facteurs suivants influencent la vitesse d'une réaction chimique?

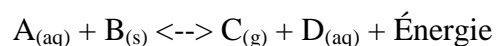
1. L'action d'un catalyseur.
 2. La température des réactifs.
 3. La concentration de réactifs.
 4. La nature des réactifs.
-
- A) 1 et 3 seulement.
 - B) 1 et 4 seulement.
 - C) 1, 3 et 4 seulement.
 - D) 1, 2, 3 et 4.

#14. Le diazote, $N_{2(g)}$, est inerte à la température de la pièce (25 °C) et à une pression normale (101,3 kPa). Par contre, ce gaz devient très réactif, voire explosif, à 100 000 kPa et 400 °C.

Comment cela s'explique-t-il?

- A) L'énergie cinétique des molécules et le nombre de collisions intermoléculaires augmentent.
- B) L'énergie cinétique des molécules diminue et le nombre de collisions intermoléculaires augmente.
- C) L'énergie cinétique des molécules et le nombre de collisions intermoléculaires diminuent.
- D) L'énergie cinétique des molécules augmente et le nombre de collisions intermoléculaires diminue.

#15. Soit la réaction hypothétique :



Le système ayant atteint l'équilibre, on peut effectuer les modifications suivantes :

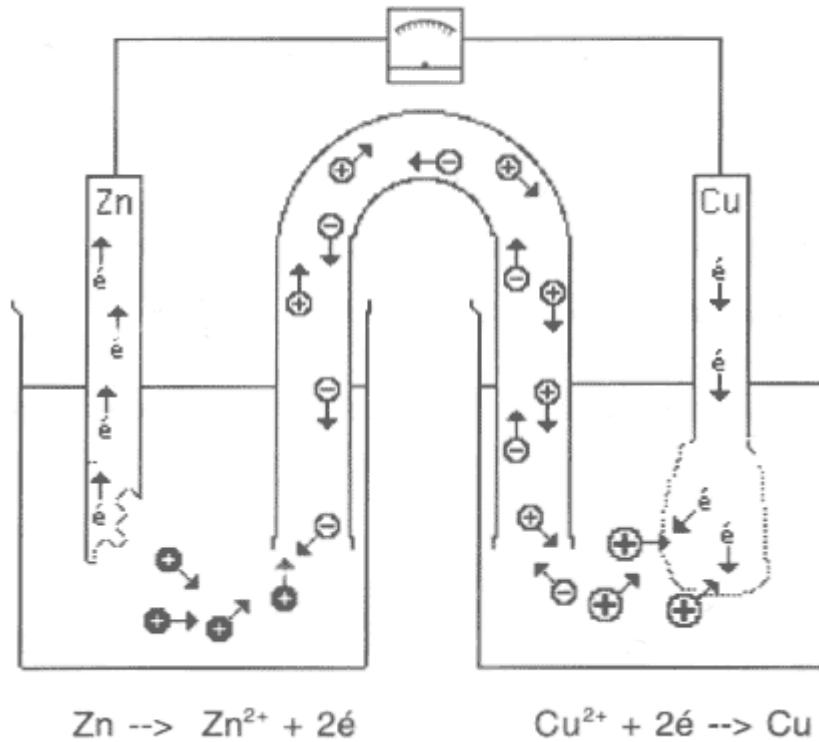
1. La variation de la température.
2. La variation de la concentration des produits.
3. La variation de la concentration des réactifs.
4. La variation de la concentration d'un catalyseur de la réaction.
5. La variation de la surface de contact entre les substances réagissantes.
6. La variation de la pression du système.

Parmi ces modifications, quelles sont celles qui peuvent influencer l'état d'équilibre?

- A) 1, 2, 3, 4, 5 et 6.
- B) 1, 2, 3 et 6 seulement.
- C) 1, 3 et 6 seulement.
- D) 1, 4, 5 et 6 seulement.

#16. Voici un schéma d'une pile électrochimique illustrant une oxydoréduction. Parmi les propositions ci-dessous, lesquelles caractérisent la demi-réaction de réduction?

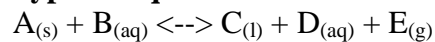
Oxydoréduction



1. La charge ionique de la substance réactive diminue lors de cette demi-réaction.
2. Le réactif libère plusieurs électrons lors de cette demi-réaction.
3. Le réactif capte plusieurs électrons lors de cette demi-réaction.
4. La masse de la cathode diminue.

- A) 1 et 3 seulement.
- B) 1, 2 et 4 seulement.
- C) 1, 3 et 4 seulement.
- D) 3 et 4 seulement.

#17. Quelle est l'expression mathématique de la constante d'équilibre de la réaction hypothétique suivante?



- A) $K = \frac{[\text{C}_{(l)}] [\text{D}_{(aq)}] [\text{E}_{(g)}]}{[\text{A}_{(s)}] [\text{B}_{(aq)}]}$
- B) $K = \frac{[\text{A}_{(s)}] [\text{B}_{(aq)}]}{[\text{C}_{(l)}] [\text{D}_{(aq)}] [\text{E}_{(g)}]}$
- C) $K = \frac{[\text{B}_{(aq)}]}{[\text{D}_{(aq)}] [\text{E}_{(g)}]}$

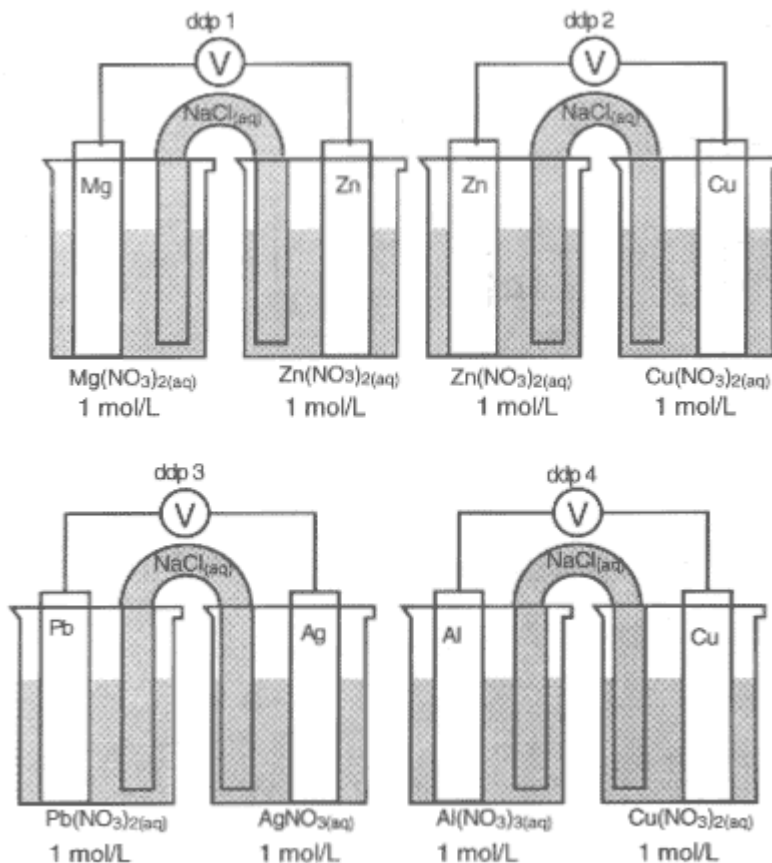
D) $K = \frac{[D_{(aq)}] [E_{(g)}]}{[B_{(aq)}]}$

#18. Quel est, à 25 °C, le pH d'une solution aqueuse sachant que la concentration des ions $OH^-_{(aq)}$ est de 10^{-5} mol/L? ($K_{H_2O} = 1,0 \times 10^{-14}$)

- A) pH = 10^{-14}
 B) pH = 10^{-9}
 C) pH = 9
 D) pH = 5

#19. Classer les piles électrochimiques suivantes par ordre croissant de potentiel (ddp).

Pression atmosphérique = 101,3 kPa et température = 25 °C

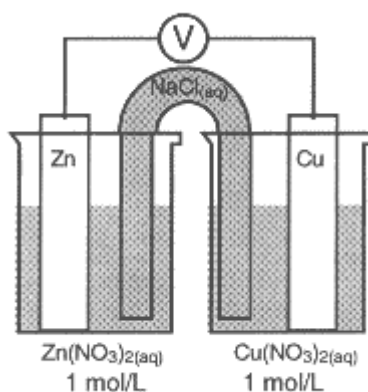
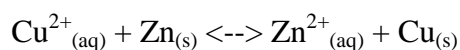


- A) ddp 3 < ddp 2 < ddp 1 < ddp 4
 B) ddp 1 < ddp 2 < ddp 3 < ddp 4
 C) ddp 4 < ddp 2 < ddp 3 < ddp 1

- D) ddp 1 < ddp 2 < ddp 2 < ddp 4

#20. Parmi les modifications énumérées ci-après, lesquelles contribuent à l'augmentation de la différence de potentiel de la pile Zn-Cu?

Équation d'oxydoréduction :



1. Augmenter la concentration des ions $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$.
2. Augmenter la concentration des ions $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})}$.
3. Diminuer la concentration des ions $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$.
4. Diminuer la concentration des ions $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})}$.

- A) 2 et 3 seulement.
- B) 1 et 4 seulement.
- C) 1 et 2 seulement.
- D) 3 et 4 seulement.

#21. Voici le montage et les résultats expérimentaux d'une étude sur le comportement du volume d'un gaz inconnu en fonction de sa température :

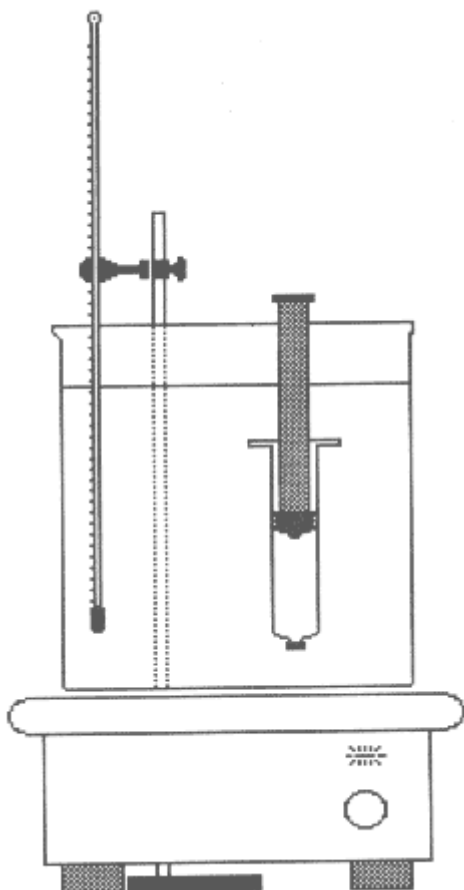


Tableau des résultats

Température (°C)	Volume (mL)
10	10,1
30	14,2
50	15,4
70	17,6
90	18,6
100	19,1

Pression : 101 kPa
Quantité : 0,0006219 mol

Pour les températures du tableau ci-dessus, le gaz inconnu respecte-t-il approximativement (au mL près) la loi des gaz parfaits? Justifier votre réponse.

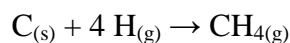
#22. Vous désirez gonfler une chambre à air (complètement à plat) pour dévaler les pentes enneigées. Vous décidez alors d'utiliser une pompe à bicyclette.

Vous savez que :

1. la chambre à air doit contenir 100 L d'air à une pression de 120 kPa et à une température de -10 °C;
2. le cylindre de la pompe peut contenir un maximum de 120 mL d'air aux conditions environnantes ; soit une température de -10 °C et une pression atmosphérique de 101 kPa.

Combien de coups de pompe seront nécessaires pour gonfler cette chambre à air?

#23. En vous référant aux données du tableau ci-dessous, **calculer le ΔH en kJ/mol de $\text{CH}_4(\text{g})$ pour la réaction représentée par l'équation :**



Réaction	Chaleur de réaction, ΔH (kJ/mol de produit)
$2 \text{H}_{(g)} \rightarrow \text{H}_{2(g)}$	-437,6
$2 \text{O}_{(g)} \rightarrow \text{O}_{2(g)}$	-496,8
$\text{C}_{(s)} + 2 \text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{CH}_{4(g)}$	-75,2
$\text{C}_{(g)} + 4 \text{H}_{(g)} \rightarrow \text{CH}_{4(g)}$	-1671,6
$\text{H}_{2(g)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(g)}$	-242,7

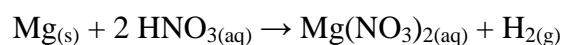
#24. Un bloc de glace ($\text{H}_2\text{O}_{\text{pure}}$) est chauffé de $-25\text{ }^\circ\text{C}$ à $-5\text{ }^\circ\text{C}$ ($p = 101\text{ kPa}$).

Quel type d'énergie varie le plus lors de ce chauffage?

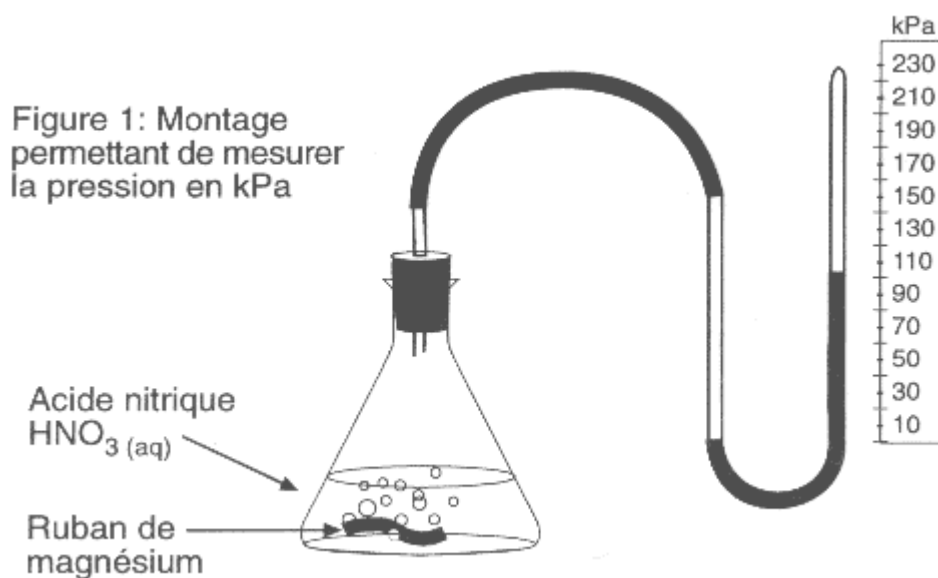
1. L'énergie cinétique de translation.
2. L'énergie cinétique de vibration.
3. L'énergie cinétique de rotation.

Expliquer.

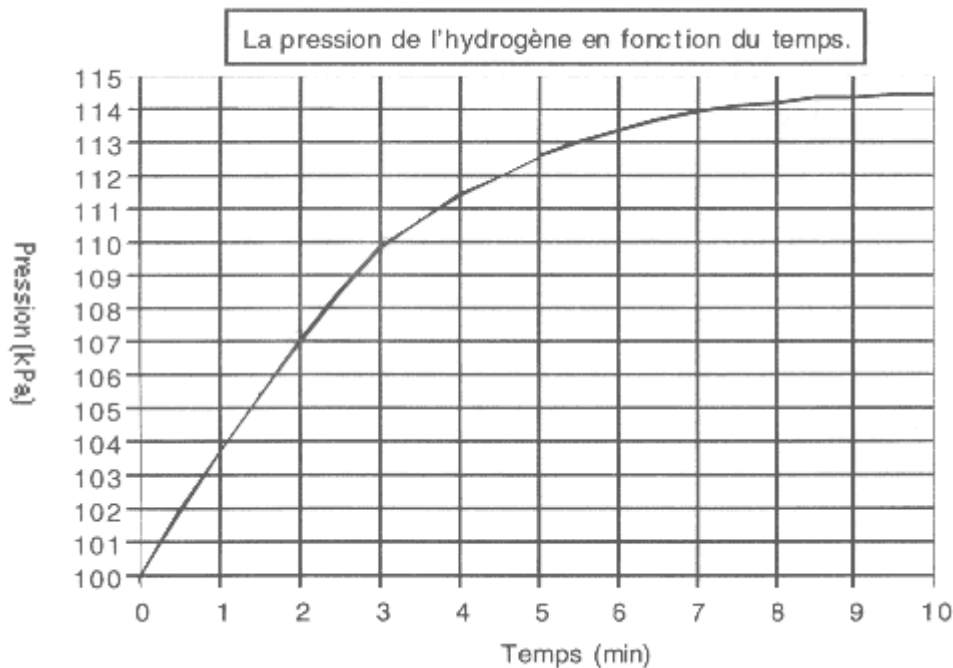
#25. La production du dihydrogène, $\text{H}_{2(g)}$, est décrite par l'équation balancée :



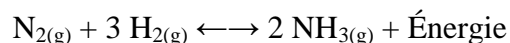
Après avoir exécuté le montage ci-dessous et recueilli ses données, un élève a tracé le graphique ci-dessous.



Quelle est la vitesse moyenne de la production d'hydrogène, en kPa/s , entre la 2^e et la 3^e minute?



#26. La production de $\text{NH}_3(\text{g})$ suppose la réaction d'équilibre suivante :

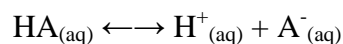


En appliquant le principe de Le Châtelier, donner 4 modifications qu'il faut apporter à ce système pour favoriser la réaction directe.

#27. Classer les acides identifiés 1, 2, 3 et 4, du plus fort au plus faible, en vous basant sur les informations ci-dessous :

- Les 4 acides se dissocient selon l'équation : $\text{HA}_{(\text{aq})} \longleftrightarrow \text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{A}^-_{(\text{aq})}$
- Les 4 solutions sont de même concentration (0,1 mol/L).
- Acide 1 : $K_a = 10^{-6}$
- Acide 2 : $\text{pH} = 4$
- Acide 3 : $\text{pH} = 5$
- Acide 4 : $K_a = 10^{-3}$

#28. Déterminer la valeur de la constante de dissociation ionique d'un acide hypothétique à l'aide des informations suivantes :



Concentration de la solution $\text{HA}_{(\text{aq})}$: 0,04 mol/L

pH de la solution : 3,0