



PHYSIQUE

**CHI-5062**

**Cinétique et équilibre chimique**

(Partie théorique)

Prétest B

QUESTIONNAIRE

NE PAS ÉCRIRE SUR CE DOCUMENT

Centre l'Accore

31 octobre 2018

## Évaluation des compétences

### Tâche 1

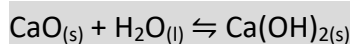
Très abondant sur la Terre, le calcaire est une roche sédimentaire constituée principalement de carbonate de calcium. La chaux, produit dérivé de cette roche, comporte de multiples applications, dont la fabrication du ciment, du béton, du verre et de la pâte à papier, l'amélioration du pH des sols agricoles, ainsi que le traitement de l'eau.

On peut représenter l'équilibre entre le carbonate de calcium et la chaux à l'aide des équations suivantes :

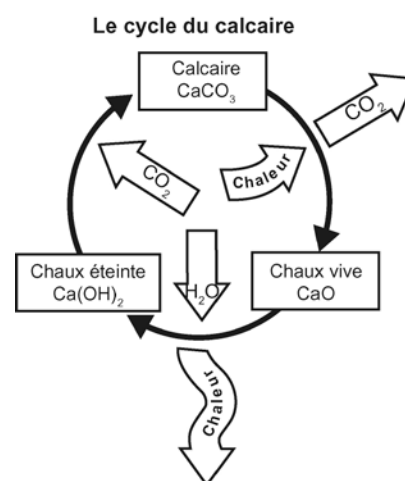
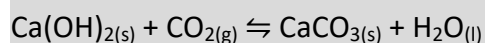
- Sous l'action de la chaleur, le carbonate de calcium se décompose pour produire de la chaux vive (CaO), selon l'équation suivante :



- En présence d'eau, la chaux vive se transforme en chaux éteinte (Ca(OH)<sub>2</sub>) :



- Pour finir, le dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère réagit avec la chaux éteinte pour produire à nouveau du carbonate de calcium :



Le schéma ci-contre illustre sommairement le cycle que ces réactions entraînent.

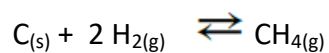
Quel est l'effet de l'augmentation du taux de dioxyde de carbone dans l'atmosphère sur la production du carbonate de calcium ? Expliquez votre réponse.

### Tâche 2

L'acide acétylsalicylique (C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>COOCH<sub>3</sub>COOH), ou aspirine, est l'un des médicaments les plus utilisés au monde. Toutefois, il peut causer des brûlements d'estomac. Pour comprendre ce phénomène, il suffit de dissoudre dans 250 ml d'eau 2 comprimés de ce médicament contenant chacun 325 mg d'acide acétylsalicylique. La constante d'acidité de cet acide étant de 3,27 X 10<sup>-4</sup> à 25 °C, quel sera le pH de la solution ?

### **Tâche 3**

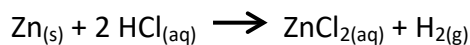
Dans un récipient de 1,00 L, à une température de 1000°C, un mélange de 0,450 mol de méthane, de 0,130 mol de dihydrogène et de 0,540 mol de carbone est caractérisé par l'équilibre suivant :



Si on y ajoute 0,300 mol de méthane, quelle sera la concentration de chaque substance lorsque le nouvel équilibre sera atteint ?

**Évaluation explicite des connaissances (20%)**

1. On fait réagir un cube de zinc selon la réaction suivante :



Pour chacun des changements ci-dessous, indiquez s'il augmente, diminue ou n'influence pas la vitesse de la réaction.

- A) Faire réagir des granules de métal plutôt qu'un cube.
  - B) Chauffer préalablement la solution d'acide.
  - C) Ajouter de l'eau à la solution d'acide.
  - D) Faire réagir un plus grand volume d'acide.
2. Soit la réaction de décomposition du pentaoxyde de diazote:

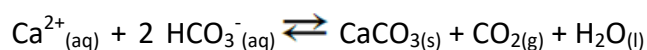


En effectuant la réaction à une température de 65°C, Valérie obtient les résultats suivants :

Concentration initiale du $\text{N}_2\text{O}_5$ (en mol/L)	Vitesse initiale (en mol/L·s)
0,10	$5,20 \times 10^{-4}$
0,20	$1,04 \times 10^{-3}$

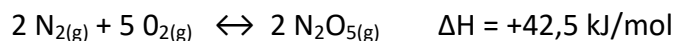
Quelle est l'expression de la loi de vitesse de cette réaction ?

- A)  $v = k[\text{N}_2\text{O}_5]^0$
  - B)  $v = k[\text{N}_2\text{O}_5]^1$
  - C)  $v = k[\text{N}_2\text{O}_5]^2$
  - D)  $v = k[\text{NO}_2]^2[\text{O}_2]$
3. La forte teneur en ions  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{Mg}^{2+}$  est typique des eaux dites dures. L'équilibre suivant peut alors être établi :



Les dépôts calcaires s'accumulent plus rapidement dans les conduites et les réservoirs d'eau chaude. C'est d'ailleurs un problème fréquent des bouilloires et des cafetières. D'après ces observations, la réaction ci-dessus est-elle endothermique ou exothermique ?

4. Soit la réaction de la synthèse du  $\text{N}_2\text{O}_5$  à l'équilibre.



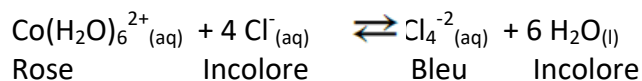
Nous faisons subir les quatre modifications suivantes à ce système :

1. Augmentation de  $[\text{N}_2\text{O}_5]$
2. Augmentation de la température
3. Diminution de la pression
4. Ajout de  $\text{N}_2$

Parmi ces 4 modifications, lesquelles favoriseront la réaction directe?

- A) 1 et 2
  - B) 2 et 3
  - C) 1 et 4
  - D) 2 et 4
5. Une solution contient  $4,8 \times 10^{-10}$  mol/L d'ions hydroxyde à  $25^\circ\text{C}$ . Quel est le pH de cette solution ?
- A) 9,3
  - B) 4,7
  - C) 10
  - D) 14
6. La solubilité du difluorure de strontium ( $\text{SrF}_2$ ) est de  $5,8 \times 10^{-14}$  mol/L. Quelle est la constante du produit de solubilité du  $\text{SrF}_2$ ?
- A)  $1,95 \times 10^{-40}$
  - B)  $7,8 \times 10^{-40}$
  - C)  $3,36 \times 10^{-27}$
  - D)  $6,73 \times 10^{-27}$

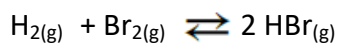
7. Coralie effectue une expérience au laboratoire pour étudier l'effet de la température sur l'équilibre suivant :



Sachant que cette réaction est endothermique et que vous déposez l'éprouvette contenant la solution dans la glace, quelle couleur prend la solution après avoir atteint un nouvel équilibre ?

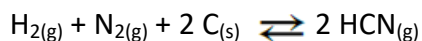
- A) Elle devient rose.
- B) Elle devient incolore.
- C) Elle devient bleue.

8. Un mélange de 0,340 mol de dihydrogène et de 0,220 mol de dibrome est chauffé jusqu'à 700 K dans un contenant hermétique de 1,00 L. Ces substances réagissent ensemble pour former du bromure d'hydrogène selon l'équation suivante :



Lorsque l'équilibre est atteint, on constate qu'il ne reste que 0,140 mol de dihydrogène. Quelle est la constante d'équilibre de cette réaction à 700 K ?

- A)  $K_c = 14,28$   
 B)  $K_c = 1,87$   
 C)  $K_c = 0,64$   
 D)  $K_c = 57,14$
9. La constante d'équilibre en fonction des concentrations de la réaction suivante est de  $3,43 \times 10^{-2}$  à 1752°C :

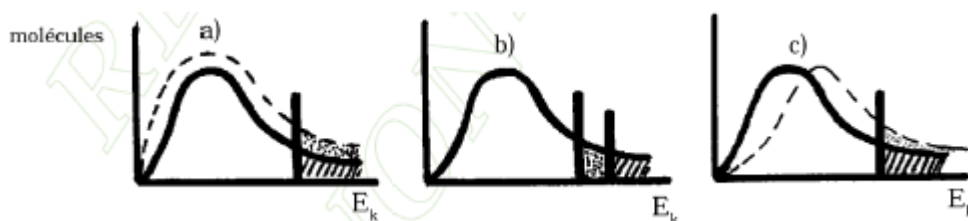


Indiquez parmi les énoncés suivants, lesquels sont vrais:

1. La réaction inverse est favorisée.
2. À l'équilibre, la concentration du HCN est probablement plus petite que celle du  $\text{H}_2$  et  $\text{N}_2$ .
3. Si on augmente la concentration de  $\text{H}_2$ , la valeur de la constante d'équilibre augmente.

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

10. Dans les graphiques suivants :



Quel graphique représente :

- Une augmentation de concentration de  $c_1$  à  $c_2$  : \_\_\_\_\_
- Une augmentation de température de  $t_1$  à  $t_2$  : \_\_\_\_\_
- La présence d'un catalyseur : \_\_\_\_\_

ANNEXE

Tableau périodique des éléments

IA		Alcalins										Alcalino-terreux										Halogènes										Gaz nobles			
1		2,1		1,0		1,5		1,3		1,2		1,0		1,0		1,0		1,0		1,0		1,0		1,0		2									
H		Li		Be		B		C		N		O		F		Ne		Na		Mg		Al		Si		P		S		Cl		Ar			
Hydrogène 1,008		Lithium 6,941		Béryllium 9,012		Bore 10,811		Carbone 12,011		Azote 14,007		Oxygène 15,999		Fluor 18,998		Néon 20,180		Sodium 22,989		Magnésium 24,305		Aluminium 26,982		Silicium 28,086		Phosphore 30,974		Soufre 32,066		Chlore 35,453		Argon 39,948			
3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18					
K		Ca		Sc		Ti		V		Cr		Mn		Fe		Co		Ni		Cu		Zn		Ga		Ge		As		Se		Br		Kr	
Potassium 39,098		Calcium 40,078		Scandium 44,956		Titane 47,88		Vanadium 50,942		Chrome 51,996		Manganèse 54,938		Fer 55,847		Cobalt 58,933		Nickel 58,693		Cuivre 63,546		Zinc 65,39		Gallium 69,723		Germanium 72,612		Arsenic 74,921		Sélénium 78,96		Brome 79,904		Krypton 83,900	
37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48		49		50		51		52		53		54	
Rb		Sr		Y		Zr		Nb		Mo		Tc		Ru		Rh		Pd		Ag		Cd		In		Sn		Sb		Te		I		Xe	
Rubidium 85,468		Strontium 87,62		Yttrium 88,906		Zirconium 91,224		Niobium 92,906		Molybdène 95,94		Technétium 97,907		Ruthénium 101,07		Rhodium 102,906		Palladium 106,42		Argent 107,868		Cadmium 112,411		Indium 114,82		Étain 118,710		Antimoine 121,757		Tellure 127,60		Iode 126,904		Xénon 131,29	
55		56		57		58		59		60		61		62		63		64		65		66		67		68		69		70		71		72	
Cs		Ba		La		Ce		Pr		Nd		Pm		Sm		Eu		Gd		Tb		Dy		Ho		Er		Tm		Yb		Lu			
Césium 132,905		Baryum 137,327		Lanthane 138,905		Cérium 140,115		Praseodyme 140,907		Néodyme 144,24		Prométhium 144,912		Samarium 150,36		Europium 151,965		Gadolinium 157,25		Terbium 158,925		Dysprosium 162,50		Holmium 164,930		Erbium 167,26		Thulium 168,934		Ytterbium 173,04		Lutécium 174,967			
87		88		89		90		91		92		93		94		95		96		97		98		99		100		101		102		103		104	
Fr		Ra		Ac		Th		Pa		U		Np		Pu		Am		Cm		Bk		Cf		Es		Fm		Md		No		Lr			
Francium 223,019		Radium 226,025		Actinium 227,027		Thorium 232,038		Protactinium 231,036		Uranium 238,029		Neptunium 237,048		Plutonium 244,064		Américium 243,061		Curium 247,070		Berkélium 247,070		Californium 251,079		Einsteinium 252,083		Fermium 257,095		Mendelevium 258,098		Nobélium 259,100		Lawrencium 260,105			

