

Chimie 30

Questions rendues publiques

Questions tirées des examens en vue de l'obtention du diplôme de 12^e année **2017**



Pour obtenir plus de renseignements, veuillez communiquer avec

Brenda Elder, Exam Manager, à
Brenda.Elder@gov.ab.ca

Deanna Shostak, Director of Diploma Programs, à
Deanna.Shostak@gov.ab.ca

Provincial Assessment Sector en composant le (780) 427-0010.
Pour appeler sans frais de l'extérieur d'Edmonton, composez d'abord le 310-0000.

Vous pouvez consulter le [site Web d'Alberta Education](http://education.alberta.ca) à education.alberta.ca.

Ce document est conforme à la nouvelle orthographe.



Dans ce document, le générique masculin est utilisé sans aucune discrimination et dans le seul but d'alléger le texte.

© 2017, la Couronne du chef de l'Alberta représentée par le ministre de l'Éducation, Alberta Education, Provincial Assessment Sector, 44 Capital Boulevard, 10044 108 Street NW, Edmonton, Alberta T5J 5E6, et les détenteurs de licence. Tous droits réservés.

Le détenteur des droits d'auteur **autorise seulement les éducateurs de l'Alberta** à reproduire, à des fins éducatives et non lucratives, les parties de ce document qui **ne contiennent pas** d'extraits.

Table des matières

Introduction	1
Examen de Chimie 30 en vue de l'obtention du diplôme de 12 ^e année – Aout 2016 — Clé de réponses	2
Examen de Chimie 30 en vue de l'obtention du diplôme de 12 ^e année – Aout 2016 — Questions à choix multiple et à réponse numérique	3

Introduction

Les questions reproduites dans ce livret sont tirées de l'examen de Mathématiques 30–1 en vue de l'obtention du diplôme de 12^e année d'août 2016. Ce document, tout comme le [Programme d'études](#), le [Bulletin d'information](#) et les [Normes d'évaluation et exemples de questions](#) offre aux enseignants de l'information pouvant les aider à prendre des décisions relatives à la planification pédagogique.

Provincial Assessment Sector rend ces questions publiques en version française et en version anglaise.

***Examen de Chimie 30 en vue de l'obtention
du diplôme de 12^e année – Aout 2016
Clé de correction***

Question	Clé	Question	Clé
CM1	B	CM23	D
CM2	B	CM24	A
RN1	6342	CM25	B
CM3	A	RN9	2368 n'importe quel ordre
CM4	D	CM26	D
CM5	A	CM27	C
CM6	D	RN10	2356 n'importe quel ordre
RN2	2542	CM28	B
CM7	B	CM29	A
CM8	D	CM30	B
CM9	A	RN11	3124
RN3	2413, 2431, 4213, 4231	CM31	B
CM10	A	CM32	C
CM11	B	CM33	C
CM12	C	RN12	1,96
CM13	D	CM34	A
CM14	D	CM35	D
CM15	C	CM36	A
RN4	1131	RN13	1356, 1536
CM16	D	CM37	D
RN5	2413, 2431, 4213, 4231	CM38	C
RN6	336	RN14	1811
RN7	1,52	RN15	2311
CM17	C	CM39	B
CM18	A	CM40	B
CM19	C	RN16	2,68
RN8	21,5	CM41	A
CM20	A	CM42	D
CM21	B	CM43	C
CM22	C	CM44	C

***Examen de Chimie 30 en vue de l'obtention du diplôme de 12^e année–
Aout 2016 — Questions à choix multiple et à réponse numérique***

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 1.

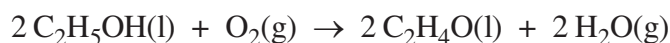
Énoncés

- I** Les réactifs sont le glucose et l'oxygène.
- II** La réaction absorbe de l'énergie du milieu ambiant.
- III** La réaction emmagasine de l'énergie dans des liaisons chimiques.
- IV** Les produits sont le dioxyde de carbone et l'eau liquide.

1. Les énoncés ci-dessus qui s'appliquent à la photosynthèse sont numérotés
- A. I et IV seulement
 - B. II et III seulement
 - C. I, II et IV seulement
 - D. I, II, III et IV
-

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 2.

L'oxydation de l'éthanol, $C_2H_5OH(l)$, en éthanal, $C_2H_4O(l)$, peut être représentée par l'équation globale suivante.



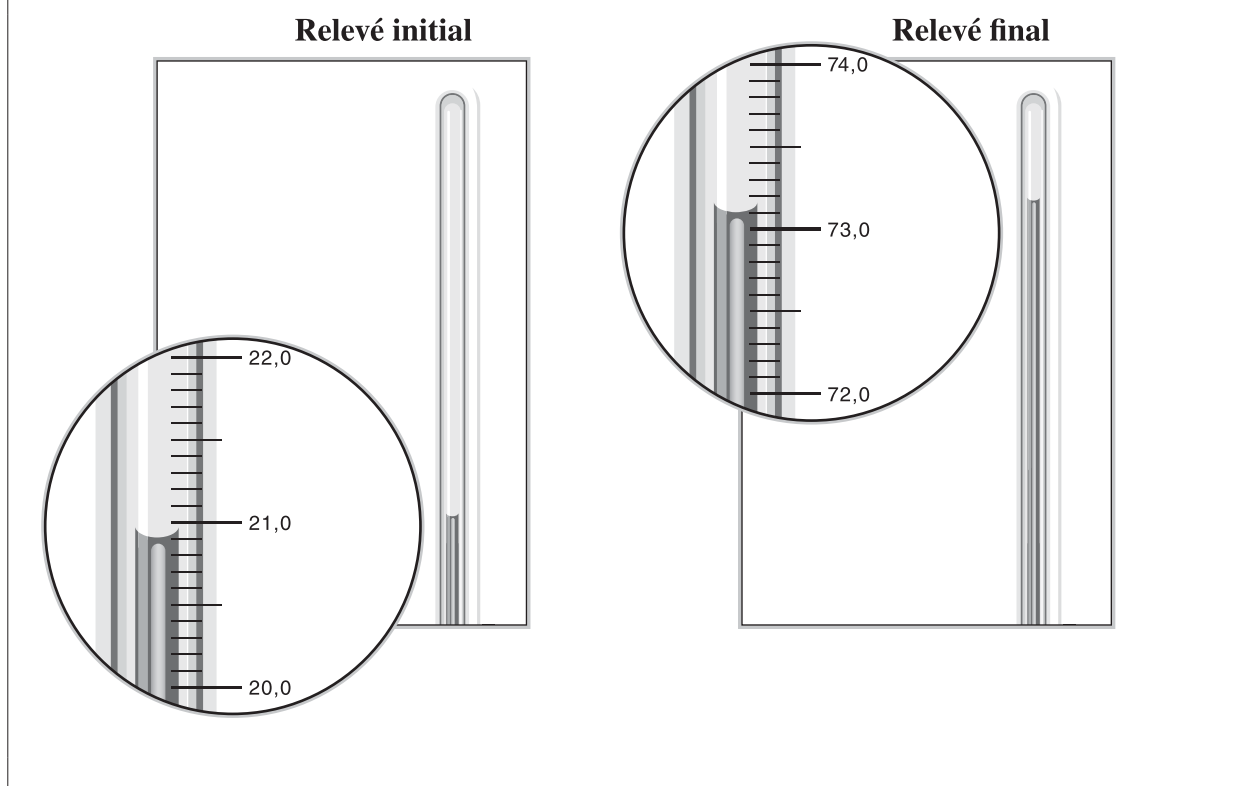
Équations

- I** $C_2H_5OH(l) + 3 O_2(g) \rightarrow 2 CO_2(g) + 3 H_2O(g)$ $\Delta H = -1\,234,8 \text{ kJ}$
- II** $C_2H_4O(l) + \frac{5}{2} O_2(g) \rightarrow 2 CO_2(g) + 2 H_2O(g)$ $\Delta H = -1\,078,4 \text{ kJ}$

2. La variation d'enthalpie de l'oxydation de l'éthanol en éthanal dans l'équation globale est de
- A. $-156,4 \text{ kJ}$
 - B. $-312,8 \text{ kJ}$
 - C. $-1\,343,2 \text{ kJ}$
 - D. $-4\,626,4 \text{ kJ}$

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 1.

Un élève a conçu une expérience calorimétrique pour déterminer l'enthalpie molaire de combustion du méthanol, $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$. L'élève a brûlé 0,0345 mol de méthanol pour chauffer 0,100 kg d'eau dans le calorimètre et a supposé que toute l'énergie avait été transférée à l'eau. Voici le relevé initial et le relevé final du thermomètre en degrés Celsius.



Réponse numérique

1. La valeur expérimentale de l'enthalpie molaire de combustion du méthanol, obtenue par l'élève, exprimée en notation scientifique, est de $a,bc \times 10^d$ kJ/mol. Les valeurs de a , b , c et d sont _____, _____, _____ et _____.

(Notez les **quatre chiffres** de votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 3.

Un élève a vérifié le fonctionnement de deux calorimètres métalliques de même masse en transférant une quantité égale d'énergie à chaque calorimètre. Le tableau ci-dessous contient les données de son expérience.

Données des calorimètres

Calorimètre	Masse du calorimètre (g)	Température initiale (°C)	Température finale (°C)
Aluminium	55,0		
Étain	55,0		

3. Le calorimètre dont la température subirait la plus petite variation de température est le calorimètre en *i* parce que sa capacité thermique massique est *ii* .

L'information qui complète l'énoncé ci-dessus se trouve dans la rangée

Rangée	<i>i</i>	<i>ii</i>
A.	aluminium	plus grande
B.	aluminium	plus petite
C.	étain	plus grande
D.	étain	plus petite

Utilisez l'information suivante pour répondre aux questions 4 et 5.

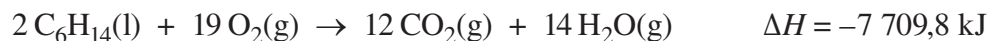
Pendant la fermentation des fruits et des céréales, le glucose se transforme en éthanol et en dioxyde de carbone, comme le représente l'équation suivante.



4. L'enthalpie molaire de réaction du dioxyde de carbone dans la réaction de fermentation est de
- A. $-393,5 \text{ kJ/mol}$
 - B. $-116,8 \text{ kJ/mol}$
 - C. $-58,4 \text{ kJ/mol}$
 - D. $-29,2 \text{ kJ/mol}$
5. Laquelle des sources suivantes est la source initiale de l'énergie emmagasinée dans le glucose?
- A. Le Soleil
 - B. La cellule
 - C. La photosynthèse
 - D. L'énergie chimique

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 6.

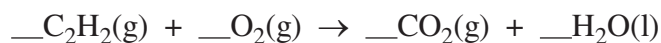
L'hexane, $C_6H_{14}(l)$, subit une combustion, comme le représente l'équation suivante.



6. L'enthalpie molaire standard de formation, $\Delta_f H^\circ$, de l'hexane est de
- A. $-1\,013,4 \text{ kJ/mol}$
 - B. $-506,7 \text{ kJ/mol}$
 - C. $-397,4 \text{ kJ/mol}$
 - D. $-198,7 \text{ kJ/mol}$
-

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 2.

L'éthyne, $C_2H_2(g)$, subit une combustion complète dans un calorimètre, comme le représente l'équation **non équilibrée** suivante.



L'enthalpie molaire standard de combustion, $\Delta_c H^\circ$, de l'éthyne est de $-1\,301,1 \text{ kJ/mol}$.

Réponse numérique

2. Si $\Delta H = -2\,602,2 \text{ kJ}$, les coefficients dans l'équation ci-dessus sont

$C_2H_2(g)$ _____ (Notez dans la **première** case.)

$O_2(g)$ _____ (Notez dans la **deuxième** case.)

$CO_2(g)$ _____ (Notez dans la **troisième** case.)

$H_2O(l)$ _____ (Notez dans la **quatrième** case.)

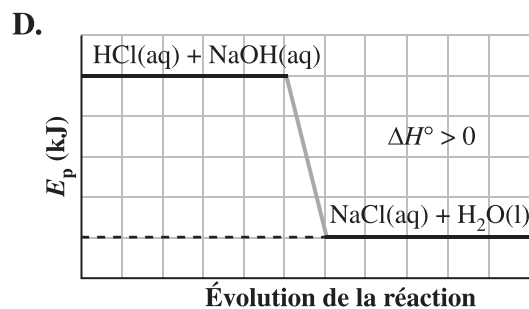
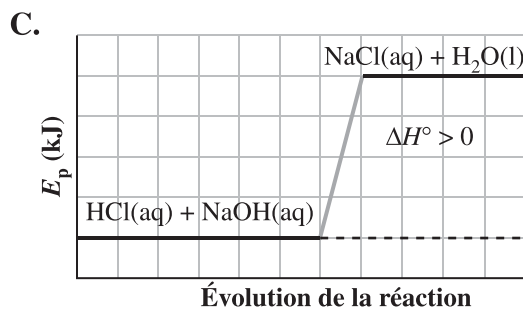
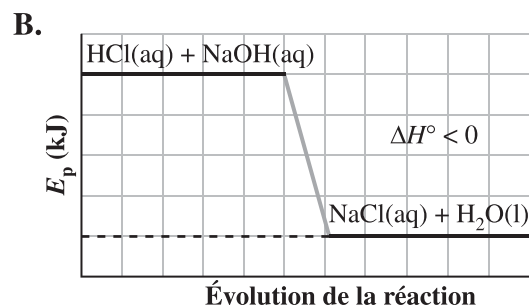
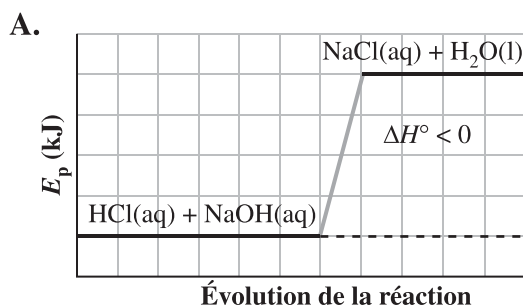
(Notez votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 7.

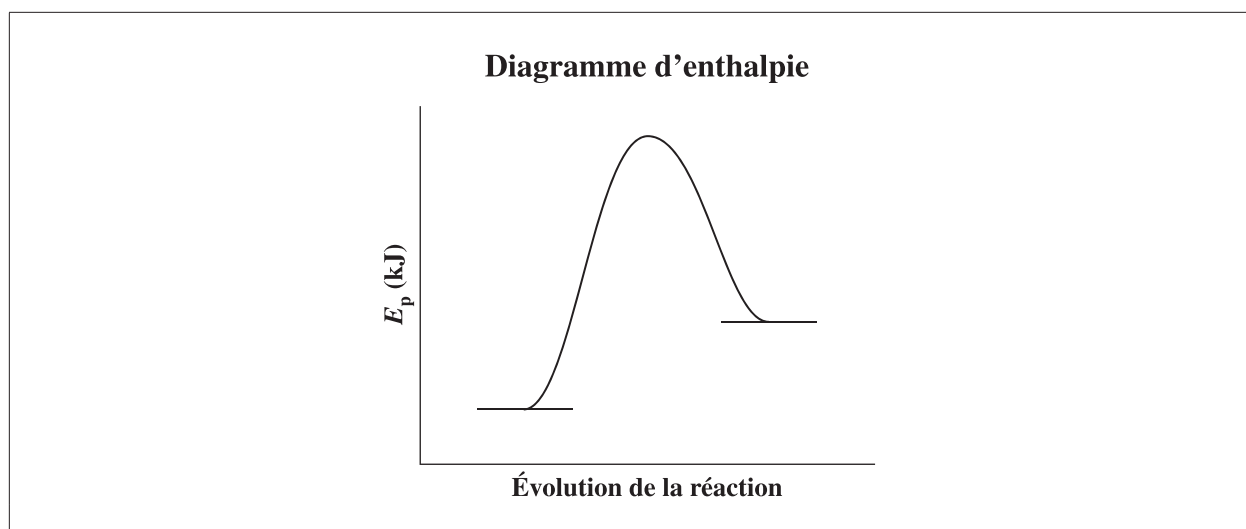
Enthalpies molaires standards de formation de solutions

Solution	$\Delta_f H^\circ$ (kJ/mol)
NaOH(aq)	-470,3
HCl(aq)	-167,1
NaCl(aq)	-407,3

7. Lequel des diagrammes d'énergie potentielle ci-dessous illustre la réaction de l'acide chlorhydrique avec l'hydroxyde de sodium aqueux?



Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 8.



8. Un énoncé correct sur la réaction représentée par le diagramme d'enthalpie ci-dessus est que cette réaction est
- A. exothermique et aurait besoin d'un apport d'énergie pour se déclencher
 - B. exothermique et n'aurait pas besoin d'un apport d'énergie pour se déclencher
 - C. endothermique et aurait besoin de l'enthalpie de réaction pour se déclencher
 - D. endothermique et aurait besoin de plus que l'enthalpie de réaction pour se déclencher

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 9.

Réaction

$A + B \rightleftharpoons C + D$

Données

	Énergie d'activation
Réaction directe	+70 kJ
Réaction inverse	+80 kJ

9. Dans laquelle des rangées ci-dessous indique-t-on le type de la réaction directe et l'enthalpie de réaction de l'équation ci-dessus?

Rangée	Type de réaction	Enthalpie de réaction
A.	Exothermique	-10 kJ
B.	Exothermique	+10 kJ
C.	Endothermique	-10 kJ
D.	Endothermique	+10 kJ

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 3.

Énoncés

- 1 Les enzymes accélèrent la digestion sans être consommées.
- 2 On place une allumette qui brule dans une pile de bois pour allumer un feu.
- 3 On utilise un catalyseur dans le processus de Haber pour produire de l'ammoniac.
- 4 L'électricité de la batterie sert à enflammer le carburant d'une voiture.

Réponse numérique

- 3.** À l'aide des chiffres ci-dessus, associez les énoncés ci-dessus aux descripteurs ci-dessous. (Il y a plus d'une bonne réponse.)

Des exemples qui illustrent l'énergie d'activation dans une réaction chimique sont numérotés

_____ et _____.
(Notez dans la **première** case.) (Notez dans la **deuxième** case.)

Des exemples d'autres chemins réactionnels visant à augmenter le taux de réaction sont

_____ et _____.
(Notez dans la **troisième** case.) (Notez dans la **quatrième** case.)

(Notez votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Utilisez l'information suivante pour répondre aux questions 10 et 11.

Un technicien a conçu une expérience pour vérifier la réactivité de quelques métaux rares et de leurs ions. Le technicien a noté les données suivantes.

Réactivité de quelques métaux rares

	Pd(s)	Zr(s)	In(s)	Ir(s)
Pd²⁺(aq)	×	✓	✓	×
Zr⁴⁺(aq)	×	×	×	×
In³⁺(aq)	×	✓	×	×
Ir³⁺(aq)	✓	✓	✓	×

✓ = preuve de réaction spontanée

×

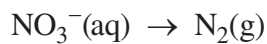
10. Les agents réducteurs énumérés ci-dessus sont, du **plus faible** au **plus fort**,
- Ir(s), Pd(s), In(s), Zr(s)
 - Zr(s), In(s), Pd(s), Ir(s)
 - Ir³⁺(aq), Pd²⁺(aq), In³⁺(aq), Zr⁴⁺(aq)
 - Zr⁴⁺(aq), In³⁺(aq), Pd²⁺(aq), Ir³⁺(aq)
11. Si on plaçait ces métaux et leurs ions dans un tableau des potentiels standards d'électrode, la demi-réaction ayant le potentiel électrique **positif le plus élevé** contiendrait *i* le plus fort; et si on la comparait à la demi-pile de référence standard d'hydrogène, cette demi-réaction se trouverait *ii* dans le tableau.

L'information qui complète les énoncés ci-dessus se trouve dans la rangée

Rangée	<i>i</i>	<i>ii</i>
A.	l'agent oxydant	au-dessous
B.	l'agent oxydant	au-dessus
C.	l'agent réducteur	au-dessous
D.	l'agent réducteur	au-dessus

Utilisez l'information suivante pour répondre aux questions 12 et 13.

Certaines bactéries enlèvent de l'azote des ions nitrate du sol et libèrent l'azote sous forme gazeuse, comme le représente la demi-réaction **incomplète non équilibrée** suivante.



12. Pendant cette réaction, les bactéries font que l'azote du $\text{NO}_3^-(\text{aq})$ subisse un processus *i* et, par conséquent, le degré d'oxydation de l'azote *ii* .

L'information qui complète l'énoncé ci-dessus se trouve dans la rangée

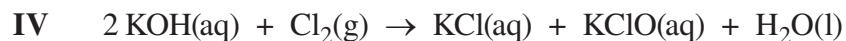
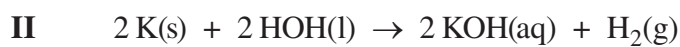
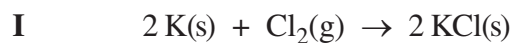
Rangée	<i>i</i>	<i>ii</i>
A.	d'oxydation	diminuera
B.	d'oxydation	augmentera
C.	de réduction	diminuera
D.	de réduction	augmentera

13. Dans laquelle des rangées suivantes indique-t-on les coefficients de $\text{NO}_3^-(\text{aq})$, de $\text{H}^+(\text{aq})$ et de e^- lorsqu'on équilibre l'équation de la demi-réaction de l'azote ci-dessus dans des conditions acides?

Rangée	$\text{NO}_3^-(\text{aq})$	$\text{H}^+(\text{aq})$	e^-
A.	1	6	5
B.	1	12	11
C.	2	6	4
D.	2	12	10

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 14.

Équations



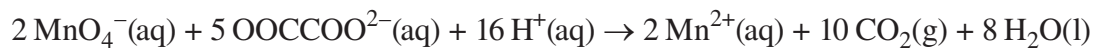
14. Une équation ci-dessus qui **ne représenterait pas** une réaction d'oxydoréduction est **i** .
L'équation classée parmi les réactions de dismutation est **ii** .

L'information qui complète les énoncés ci-dessus se trouve dans la rangée

Rangée	<i>i</i>	<i>ii</i>
A.	l'équation II ou l'équation III	l'équation I ou l'équation IV
B.	l'équation II ou l'équation III	l'équation IV seulement
C.	l'équation III seulement	l'équation I ou l'équation IV
D.	l'équation III seulement	l'équation IV seulement

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 15
et à la question à réponse numérique 4.

On fait le titrage d'un échantillon de 10,0 mL d'oxalate de sodium acidifié avec une solution de permanganate de potassium à 0,0200 mol/L, comme le représente l'équation nette suivante.



Voici les relevés initial et final de la burette pour ce titrage.



Relevé initial
de la burette



Relevé final
de la burette

15. Dans cette expérience de titrage, la burette est remplie i et le point de virage est atteint lorsqu'une seule goutte fait virer la couleur de l'échantillon ii .

L'information qui complète l'énoncé ci-dessus se trouve dans la rangée

Rangée	<i>i</i>	<i>ii</i>
A.	d'oxalate de sodium	de l'incolore au rose
B.	d'oxalate de sodium	du rose à l'incolore
C.	de permanganate de potassium	de l'incolore au rose
D.	de permanganate de potassium	du rose à l'incolore

Réponse numérique

4. La concentration d'oxalate de sodium dans l'échantillon initial, exprimée en notation scientifique, est de $a, bc \times 10^{-d}$ mol/L. Les valeurs de *a*, *b*, *c* et *d* sont _____, _____, _____ et _____.

(Notez les **quatre chiffres** de votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 16
et à la question à réponse numérique 5.

On peut utiliser l'indicateur ferroxyl pour vérifier si des surfaces de fer sont corrodées. L'indicateur ferroxyl contient du ferricyanure de potassium, qui vire au bleu pour indiquer la présence du $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$, et de la phénolphthaléine, qui vire au rose en présence du $\text{OH}^{-}(\text{aq})$.

Un élève a conçu une expérience dans laquelle il a placé des clous de fer dans des boîtes de Pétri contenant un gel à base d'eau et a laissé le tout reposer jusqu'au lendemain. Il a ajouté l'indicateur ferroxyl à chaque boîte de Pétri et il a compilé le tableau suivant.

Boîte de Pétri	Contenu	Couleur après l'ajout de l'indicateur ferroxyl
1	Clou de fer + $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$	
2	Clou de fer enveloppé dans du fil de zinc + $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$	
3	Clou de fer enveloppé dans du fil de cuivre + $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$	
4	Clou de fer enveloppé dans du fil de chrome + $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$	

16. Laquelle des équations suivantes représente la demi-réaction de réduction qui a lieu dans la boîte de Pétri 4?
- A. $\text{Cr}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^{-} \rightarrow \text{Cr}(\text{s})$
 - B. $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^{-} \rightarrow \text{Fe}(\text{s})$
 - C. $\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + \text{e}^{-} \rightarrow \text{Cr}^{2+}(\text{aq})$
 - D. $\text{O}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4 \text{e}^{-} \rightarrow 4 \text{OH}^{-}(\text{aq})$

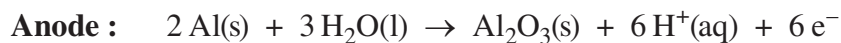
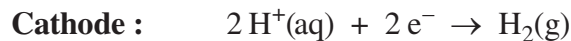
Réponse numérique

5. Les boîtes de Pétri ci-dessus dans lesquelles la couleur après l'ajout de l'indicateur ferroxyl serait rose seulement sont numérotées _____ et _____.
(Notez dans la première case.) (Notez dans la deuxième case.)
- bleu et rose sont numérotées _____ et _____.
(Notez dans la troisième case.) (Notez dans la quatrième case.)

(Notez votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 6.

Les pièces en aluminium des bicyclettes sont de différentes couleurs. La couleur est créée par le colorant ajouté à l'électrolyte pendant l'électrolyse. On dépose une couche d'oxyde d'aluminium, $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$, coloré pour protéger le métal contre la corrosion, comme le montrent les demi-réactions suivantes.



Réponse numérique

6. Lorsqu'on utilise les demi-réactions ci-dessus pour produire une équation de réaction globale nette qui a les plus bas coefficients numériques entiers,

le coefficient de $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ est _____ (Notez dans la **première** case.)

le coefficient de $\text{H}_2(\text{g})$ est _____ (Notez dans la **deuxième** case.)

le nombre total de moles d'électrons transférées est _____ (Notez dans la **troisième** case.)

(Notez votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 7.

Pile électrochimique

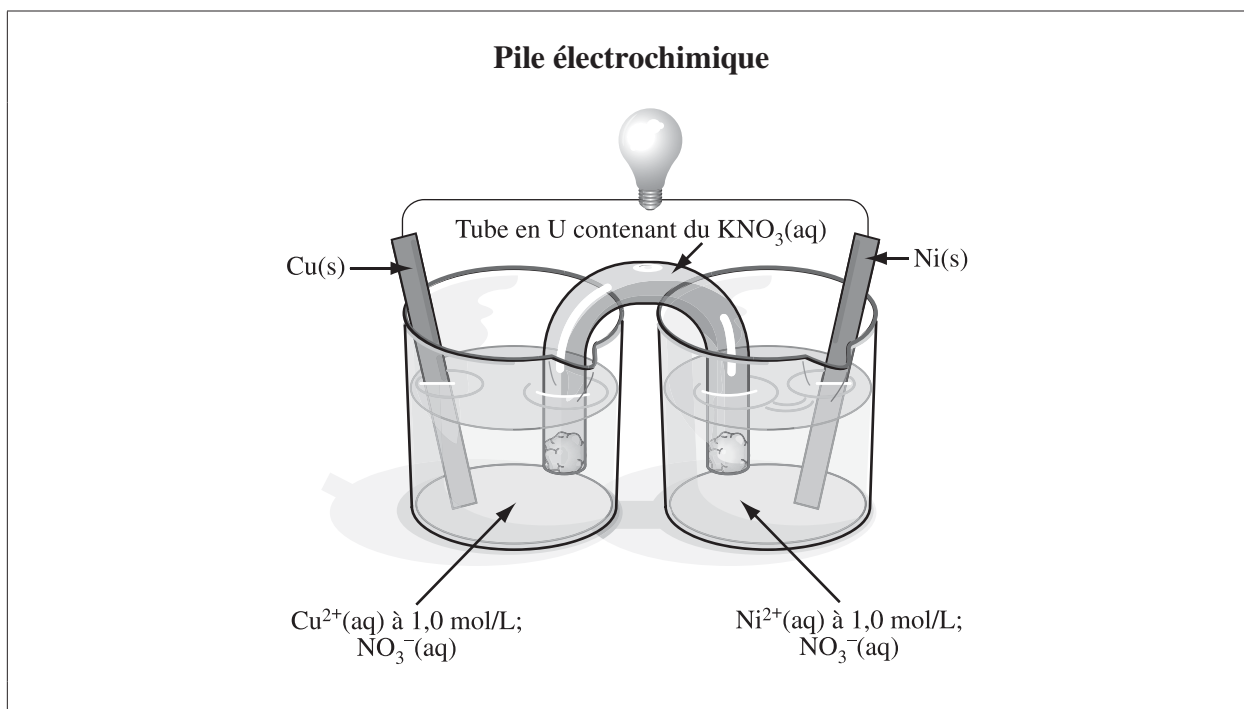


Réponse numérique

7. Le potentiel standard de la pile représentée ci-dessus est de +/- _____ V.

(Notez votre réponse à **trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Utilisez l'information suivante pour répondre aux questions 17 à 19.



17. Dans la pile ci-dessus, l'agent réducteur *i* des électrons et le degré d'oxydation de l'agent oxydant *ii* .

L'information qui complète l'énoncé ci-dessus se trouve dans la rangée

Rangée	<i>i</i>	<i>ii</i>
A.	gagne	diminue
B.	gagne	augmente
C.	perd	diminue
D.	perd	augmente

18. Pendant le fonctionnement de cette pile, l'électrode de nickel agit comme *i* et la couleur de la solution de l'électrolyte de nickel(II) devient *ii* .

L'information qui complète l'énoncé ci-dessus se trouve dans la rangée

Rangée	<i>i</i>	<i>ii</i>
A.	l'anode	plus foncée
B.	l'anode	plus claire
C.	la cathode	plus foncée
D.	la cathode	plus claire

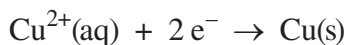
19. Pendant le fonctionnement de cette pile, l'espèce qui est réduite est *i* et la masse de l'électrode de cuivre *ii* .

L'information qui complète l'énoncé ci-dessus se trouve dans la rangée

Rangée	<i>i</i>	<i>ii</i>
A.	Ni ²⁺ (aq)	augmente
B.	Ni ²⁺ (aq)	diminue
C.	Cu ²⁺ (aq)	augmente
D.	Cu ²⁺ (aq)	diminue

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 8.

Au Canada, les pièces de monnaie de un cent étaient initialement faites en cuivre à 95,5 %. Plus tard, on a utilisé de l'acier plaqué de cuivre à 4,5 % seulement.



Réponse numérique

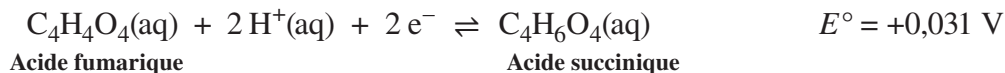
8. Le temps, en secondes, qu'il faut pour plaquer de l'acier de 0,106 g de cuivre, en utilisant un courant de 15,0 A, est de _____ s.

(Notez votre réponse à **trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Utilisez l'information suivante pour répondre aux questions 20 à 23.

Le cycle de l'acide citrique produit de l'énergie pour les cellules vivantes. L'acide succinique, $C_4H_6O_4(aq)$, et la coenzyme Q_{10} , $CoQ(aq)$, sont des composantes importantes du cycle de l'acide citrique. Deux demi-réactions qui ont lieu pendant la production de l'énergie sont représentées par les équations suivantes.

Demi-réaction I



Demi-réaction II

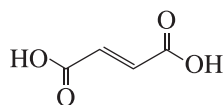


Ces demi-réactions produisent une réaction spontanée dans la cellule.

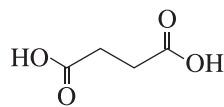
20. L'agent oxydant dans la réaction globale est
- A. $CoQ(aq)$
 - B. $CoQH_2(aq)$
 - C. $C_4H_6O_4(aq)$
 - D. $C_4H_4O_4(aq)$
21. On prédit que le potentiel électrique généré par la réaction globale sera de
- A. +0,091 V
 - B. +0,029 V
 - C. -0,029 V
 - D. -0,091 V
22. Laquelle de ces espèces pourrait réduire le $CoQ(aq)$ en $CoQH_2(aq)$?
- A. $Ag(s)$
 - B. $Fe^{2+}(aq)$
 - C. $Pb(s)$
 - D. $Cu(s)$

Utilisez l'information supplémentaire suivante pour répondre à la question 23.

On a ajouté du brome aqueux en l'absence de la lumière à un échantillon d'acide succinique et à un échantillon d'acide fumarique. Voici les formules stylisées des acides fumarique et succinique.



Acide fumarique



Acide succinique

23. L'acide qui ferait que la solution de brome devienne incolore rapidement est l'acide *i* parce qu'on peut classer cet acide parmi les composés organiques *ii* .

L'information qui complète l'énoncé ci-dessus se trouve dans la rangée

Rangée	<i>i</i>	<i>ii</i>
A.	succinique	saturé
B.	succinique	insaturé
C.	fumarique	saturé
D.	fumarique	insaturé

24. Lequel des groupes de composés suivants contient **seulement** des composés organiques?

- A. $\text{CH}_2\text{O}(\text{g})$, $\text{HOOC}\text{COOH}(\text{s})$, $\text{C}_2\text{HBr}(\text{g})$
- B. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3(\text{l})$, $\text{CaC}_2(\text{s})$, $\text{C}_3\text{H}_5\text{I}(\text{l})$
- C. $\text{CH}_2\text{Cl}_2(\text{g})$, $\text{HCN}(\text{g})$, $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$
- D. $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$, $\text{CO}(\text{g})$, $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 25 et à la question à réponse numérique 9.

On utilise le butane, $C_4H_{10}(g)$, comme combustible dans les briquets et comme agent propulseur dans les aérosols. Le butane est un gaz à une température ambiante et à une pression normales (TAPN), mais il se liquéfie facilement dans des conditions de pression modérée.

25. Dans laquelle des rangées suivantes identifie-t-on le nombre total de liaisons covalentes de carbone-carbone dans une seule molécule de butane et classifie-t-on le butane?

Rangée	Nombre total de liaisons covalentes de carbone-carbone	Classification
A.	3	non saturée
B.	3	aliphatique
C.	4	non saturée
D.	4	aliphatique

Utilisez l'information supplémentaire suivante pour répondre à la question à réponse numérique 9.

Quelques propriétés physiques et chimiques

- 1 Polaire
- 2 Non polaire
- 3 Hydrocarbure non ramifié
- 4 Hydrocarbure ramifié
- 5 Point d'ébullition plus bas que l'éthane
- 6 Point d'ébullition plus élevé que le propane
- 7 Subit des réactions de substitution et d'addition
- 8 Subit des réactions de combustion et de substitution

Réponse numérique

9. Les propriétés ci-dessus qui s'appliquent au butane sont numérotées _____, _____, _____ et _____.

(Notez les **quatre chiffres** de votre réponse dans **n'importe quel ordre** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

26. Dans une colonne de distillation fractionnée, on sépare les hydrocarbures selon une de leurs propriétés physiques : le *i* . Le nombre d'atomes de carbone dans les molécules recueillies en haut de la colonne est *ii* au nombre d'atomes de carbone dans les molécules recueillies au bas de la colonne.

L'information qui complète les énoncés ci-dessus se trouve dans la rangée

Rangée	<i>i</i>	<i>ii</i>
A.	point de fusion	supérieur
B.	point de fusion	inférieur
C.	point d'ébullition	supérieur
D.	point d'ébullition	inférieur

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 27.

Composés organiques

- I** 1,2,4-triméthylcyclohexane
II 2,2,4,4-tétraméthylpentane
III 3-éthyl-2,2-diméthylpentane

27. Les composés organiques ci-dessus qui sont des isomères du nonane, C₉H₂₀(l), sont
- A. I seulement
 - B. I et II seulement
 - C. II et III seulement
 - D. I, II et III

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 10.

**Points d'ébullition de composés organiques
ayant différentes liaisons et différents groupements fonctionnels**

Composé	Point d'ébullition (°C)	Composé	Point d'ébullition (°C)
éthane	-88,6	propane	-42,1
éthène	-103,8	propène	-47,7
éthyne	-84,7	propyne	-23,2
éthanol	+78,3	propan-1-ol	+97,2
chloroéthane	+12,3	1-chloropropane	+46,5

Énoncés comparant les alcanes à leurs dérivés

- 1 Les liaisons doubles augmentent le point d'ébullition.
- 2 Les liaisons triples augmentent le point d'ébullition.
- 3 Les liaisons doubles diminuent le point d'ébullition.
- 4 Les liaisons triples diminuent le point d'ébullition.
- 5 Les groupements fonctionnels hydroxyle augmentent le point d'ébullition.
- 6 Les groupements fonctionnels chloro augmentent le point d'ébullition.
- 7 Les groupements fonctionnels hydroxyle diminuent le point d'ébullition.
- 8 Les groupements fonctionnels chloro diminuent le point d'ébullition.

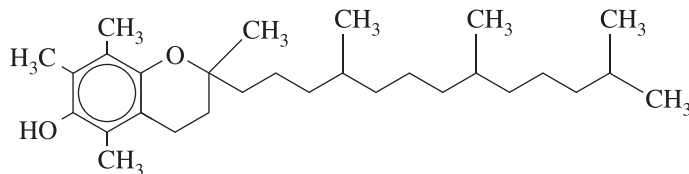
Réponse numérique

- 10.** Quand on compare les alcanes ci-dessus à leurs dérivés, les énoncés corrects portant sur les variations du point d'ébullition sont numérotés _____, _____, _____ et _____.

(Notez les **quatre chiffres** de votre réponse dans **n'importe quel ordre** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 28.

Voici la formule développée de la vitamine E.



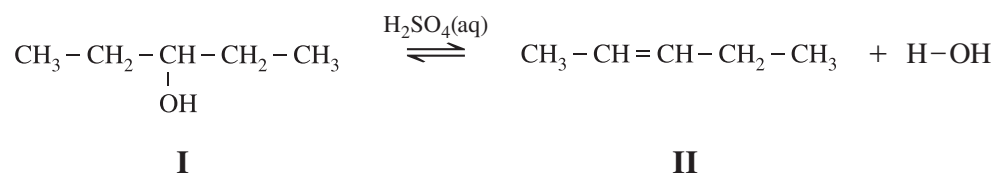
28. On peut classer la vitamine E parmi les composés *i* et elle contient le groupement fonctionnel *ii* .

L'information qui complète l'énoncé ci-dessus se trouve dans la rangée

Rangée	<i>i</i>	<i>ii</i>
A.	aromatiques	ester
B.	aromatiques	hydroxyle
C.	aliphatiques	ester
D.	aliphatiques	hydroxyle

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 29.

Du pentan-3-ol est chauffé en présence de l'acide sulfurique, qui est le catalyseur, comme le montre l'équation suivante.



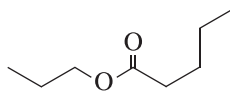
29. Dans la réaction représentée par l'équation ci-dessus, le type de réaction que le pentan-3-ol subit est une réaction d' *i* et le $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ agit pour *ii* .

L'information qui complète l'énoncé ci-dessus se trouve dans la rangée

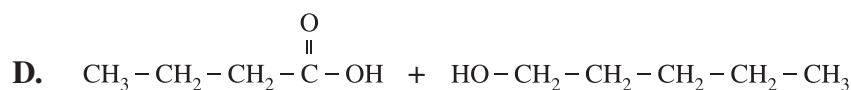
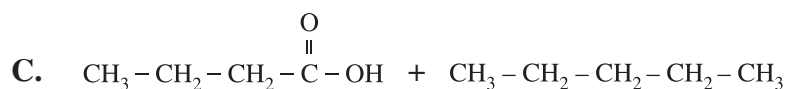
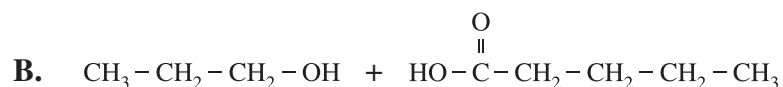
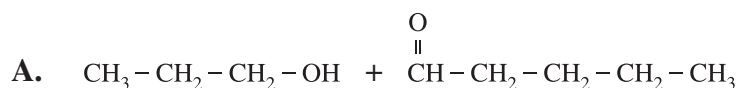
Rangée	<i>i</i>	<i>ii</i>
A.	élimination	accélérer la vitesse de la réaction
B.	élimination	déplacer l'équilibre vers la droite
C.	estérification	accélérer la vitesse de la réaction
D.	estérification	déplacer l'équilibre vers la droite

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 30.

Un ester

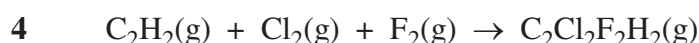
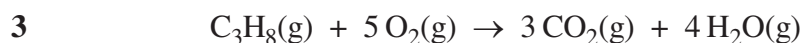
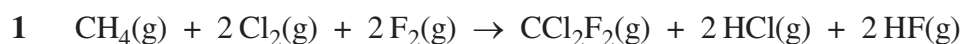


30. L'ester représenté par la formule stylisée ci-dessus a été formé par les réactifs



Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 11.

Équations de formation des gaz à effet de serre



Réponse numérique

11. Associez les équations de formation des gaz à effet de serre ci-dessus aux types de réactions ci-dessous.

La réaction de combustion des hydrocarbures est numérotée _____ (Notez dans la **première** case.)

La réaction de substitution est numérotée _____ (Notez dans la **deuxième** case.)

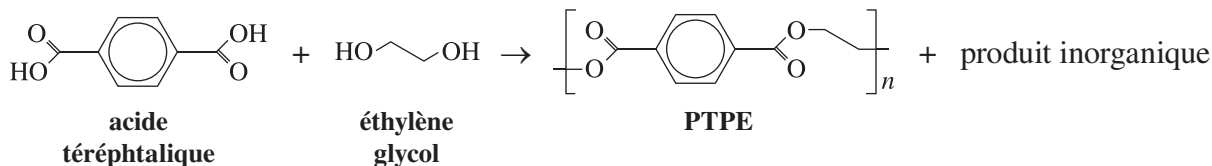
La réaction inorganique est numérotée _____ (Notez dans la **troisième** case.)

La réaction d'addition est numérotée _____ (Notez dans la **quatrième** case.)

(Notez votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 31.

Le polytéréphtalate d'éthylène, connu sous l'abréviation PTPE, sert à fabriquer des textiles de polyester et des bouteilles. La réaction de production du PTPE peut être représentée par la réaction de polymérisation suivante.



31. On peut classer la réaction de polymérisation ci-dessus parmi les réactions i et le produit inorganique est ii .

L'information qui complète l'énoncé ci-dessus se trouve dans la rangée

Rangée	<i>i</i>	<i>ii</i>
A.	de condensation	H ₂ (g)
B.	de condensation	H ₂ O(l)
C.	d'addition	H ₂ (g)
D.	d'addition	H ₂ O(l)

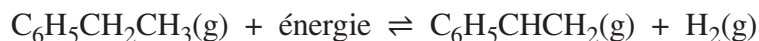
Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 32.

$$K_c = \frac{[\text{Br}^-(\text{aq})][\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})][\text{H}^+(\text{aq})]^8}{[\text{BrO}_3^-(\text{aq})][\text{Cr}^{3+}(\text{aq})]^2}$$

32. Laquelle des équations suivantes représente l'équation équilibrée dans l'expression de la loi d'équilibre ci-dessus?
- A. $\text{BrO}_3^-(\text{aq}) + 2 \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Br}^-(\text{aq}) + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 8 \text{H}^+(\text{aq})$
- B. $\text{Br}^-(\text{aq}) + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 8 \text{H}^+(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{BrO}_3^-(\text{aq}) + 2 \text{Cr}^{3+}(\text{aq})$
- C. $\text{BrO}_3^-(\text{aq}) + 2 \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{Br}^-(\text{aq}) + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 8 \text{H}^+(\text{aq})$
- D. $\text{Br}^-(\text{aq}) + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 8 \text{H}^+(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{BrO}_3^-(\text{aq}) + 2 \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 33
et à la question à réponse numérique 12.

On produit du polystyrène, une matière plastique utilisée comme matériau isolant, à partir du styrène, $C_6H_5CHCH_2(g)$. On produit du styrène à partir de l'éthylbenzène, $C_6H_5CH_2CH_3(g)$ comme le représente l'équation suivante.



Concentrations à l'équilibre

$$[C_6H_5CH_2CH_3(g)] = 0,330 \text{ mol/L}$$

$$[C_6H_5CHCH_2(g)] = 0,540 \text{ mol/L}$$

$$[H_2(g)] = 1,20 \text{ mol/L}$$

33. Si on réchauffait le système à l'équilibre représenté par l'équation ci-dessus, la valeur de la constante d'équilibre *i* et la concentration de $C_6H_5CH_2CH_3(g)$ *ii* .

L'information qui complète l'énoncé ci-dessus se trouve dans la rangée

Rangée	<i>i</i>	<i>ii</i>
A.	ne changerait pas	diminuerait
B.	ne changerait pas	augmenterait
C.	augmenterait	diminuerait
D.	augmenterait	augmenterait

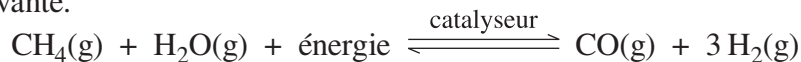
Réponse numérique

12. La valeur de la constante d'équilibre, K_c , pour le système représenté par l'équation ci-dessus est _____ .

(Notez votre réponse à **trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 34.

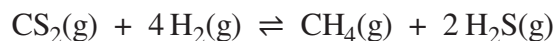
Le gaz de synthèse est un mélange gazeux qui contient du monoxyde de carbone gazeux, CO(g) , et de l'hydrogène gazeux, $\text{H}_2\text{(g)}$. Le gaz de synthèse est utilisé dans l'industrie comme produit intermédiaire pour fabriquer d'autres produits. Une méthode de fabrication du gaz de synthèse est une réaction de reformage à la vapeur, comme le montre l'équation d'équilibre suivante.



34. Une augmentation de la pression sur le système d'équilibre du gaz de synthèse causée par une diminution lente du volume du système
- A. déplacerait l'équilibre vers la gauche et augmenterait le nombre de moles de méthane gazeux
 - B. déplacerait l'équilibre vers la droite et diminuerait le nombre de moles de méthane gazeux
 - C. ne déplacerait pas l'équilibre et les moles de méthane gazeux resteraient constantes
 - D. augmenterait les taux de réaction directe et inverse et la constante d'équilibre ne changerait pas

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 35.

Un technicien a ajouté du $\text{CS}_2\text{(g)}$, du $\text{H}_2\text{(g)}$, du $\text{CH}_4\text{(g)}$ et du $\text{H}_2\text{S(g)}$ dans un contenant vide de 1,00 L à 960°C et a laissé ce contenu atteindre l'équilibre, comme le représente l'équation suivante.



Le technicien a noté les données suivantes.

	$\text{CS}_2\text{(g)}$	$\text{H}_2\text{(g)}$	$\text{CH}_4\text{(g)}$	$\text{H}_2\text{S(g)}$
Concentration initiale (mol/L)	2,00	4,00	2,00	4,00
Concentration à l'équilibre (mol/L)	1,25	?		?

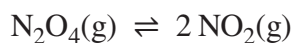
35. La concentration à l'équilibre de $\text{H}_2\text{(g)}$ est de *i* mol/L et la concentration à l'équilibre de $\text{H}_2\text{S(g)}$ est de *ii* mol/L.

L'information qui complète l'énoncé ci-dessus se trouve dans la rangée

Rangée	<i>i</i>	<i>ii</i>
A.	3,25	2,50
B.	3,25	5,50
C.	1,00	2,50
D.	1,00	5,50

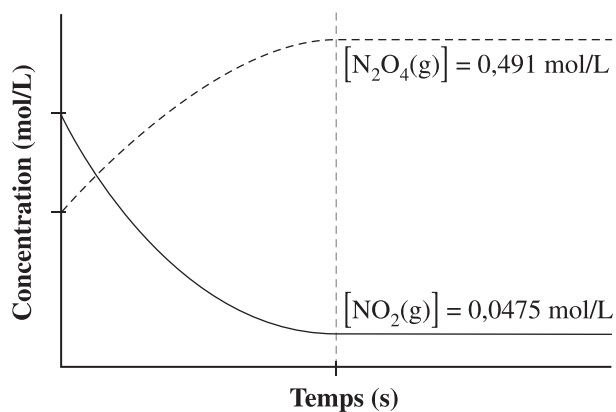
Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 36.

Systeme à l'équilibre



On a ajouté un mélange contenant du $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ et 0,430 mol de $\text{NO}_2(\text{g})$ à un flacon de 1,00 L. On a scellé le flacon et on en a laissé le contenu atteindre l'équilibre, comme le montre le diagramme ci-dessous.

Changements dans le système à l'équilibre



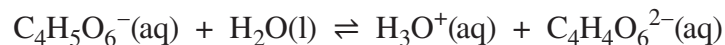
36. La variation de la concentration de $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ était de *i* mol/L et la concentration initiale de $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ était de *ii* mol/L.

L'information qui complète l'énoncé ci-dessus se trouve dans la rangée

Rangée	<i>i</i>	<i>ii</i>
A.	0,191	0,300
B.	0,191	0,682
C.	0,383	0,108
D.	0,383	0,874

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 13 et à la question 37.

Un système bitartrate



Termes possibles dans l'expression de la loi d'équilibre pour le système

- 1 K_a
- 2 K_w
- 3 $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6^{2-}(\text{aq})$
- 4 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- 5 $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$
- 6 $\text{C}_4\text{H}_5\text{O}_6^-(\text{aq})$
- 7 $\text{OH}^-(\text{aq})$

Expression de la loi d'équilibre pour le système

$$W = \frac{[X][Y]}{[Z]}$$

Réponse numérique

13. Associez les numéros ci-dessus à leur position correcte dans l'expression de la loi d'équilibre pour le système bitartrate. Il y a plus d'une bonne réponse.

Numéro du terme : _____

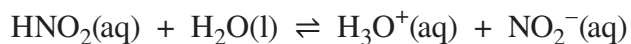
Position dans la loi d'équilibre : W [X] [Y] [Z]

(Notez les **quatre chiffres** de votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

37. Laquelle des perturbations suivantes augmenterait la quantité de produits obtenus dans la réaction directe du système bitartrate?
- A. L'ajout de $\text{HCl}(\text{aq})$
 - B. L'ajout d'un catalyseur
 - C. L'augmentation de la pression du système
 - D. L'augmentation de la concentration du $\text{C}_4\text{H}_5\text{O}_6^-(\text{aq})$

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 38 et à la question à réponse numérique 14.

Un élève a préparé une solution d'acide nitreux, $\text{HNO}_2(\text{aq})$, comme le représente l'équation d'équilibre suivante.



38. Dans laquelle des rangées ci-dessous indique-t-on les bases de Brønsted-Lowry et une paire acide-base conjuguée dans l'équation ci-dessus?

Rangée	Bases de Brønsted-Lowry	Paire acide-base conjuguée
A.	$\text{HNO}_2(\text{aq})$ et $\text{NO}_2^-(\text{aq})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ et $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$
B.	$\text{HNO}_2(\text{aq})$ et $\text{NO}_2^-(\text{aq})$	$\text{HNO}_2(\text{aq})$ et $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$
C.	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ et $\text{NO}_2^-(\text{aq})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ et $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$
D.	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ et $\text{NO}_2^-(\text{aq})$	$\text{HNO}_2(\text{aq})$ et $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$

Réponse numérique

14. La valeur de K_b pour la base conjuguée de l'acide nitreux, exprimée en notation scientifique, est $a,b \times 10^{-cd}$. Les valeurs de a , b , c et d sont _____, _____, _____ et _____.

(Notez les **quatre chiffres** de votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question à réponse numérique 15 et à la question 39.

Espèces	Formule moléculaire	Formule développée	Tendance dans les constantes d'équilibre
1	$C_4H_4O_5$		<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> \uparrow La valeur de K_a augmente </div> <div style="text-align: center;"> \downarrow La valeur de K_b augmente </div> </div>
2	$C_4H_3O_5^-$		
3	$C_4H_2O_5^{2-}$		

Réponse numérique

15. Associez les espèces numérotées ci-dessus aux descriptions données ci-dessous. Vous pouvez utiliser un numéro plus d'une fois.

L'espèce qui est amphiprotique est numérotée _____ . (Notez dans la **première** case.)

L'espèce qui est la base conjuguée de $C_4H_3O_5^-(aq)$ est numérotée _____ . (Notez dans la **deuxième** case.)

L'espèce qui est l'acide conjugué de $C_4H_3O_5^-(aq)$ est numérotée _____ . (Notez dans la **troisième** case.)

L'espèce ayant la plus faible base conjuguée est numérotée _____ . (Notez dans la **quatrième** case.)

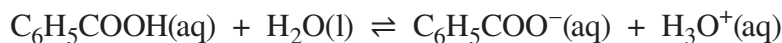
(Notez votre réponse dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

39. Dans laquelle des rangées suivantes indique-t-on correctement l'espèce qui, dans une neutralisation de Brønsted-Lowry, **donnerait** un proton **le plus facilement** et l'espèce qui **accepterait** un proton **le plus facilement**?

Rangée	Donne un proton le plus facilement	Accepte un proton le plus facilement
A.	L'espèce 1	L'espèce 2
B.	L'espèce 1	L'espèce 3
C.	L'espèce 3	L'espèce 1
D.	L'espèce 3	L'espèce 2

Utilisez l'information suivante pour répondre aux questions 40 et 41 et à la question à réponse numérique 16.

On utilise de l'acide benzoïque, $C_6H_5COOH(aq)$, pour conserver des aliments. Une solution d'acide benzoïque à 0,070 mol/L subit une ionisation partielle, comme le représente l'équation d'équilibre suivante.



40. Dans cette solution d'acide benzoïque, la concentration
- A. de l'acide benzoïque est égale à la concentration de l'ion benzoate
 - B. de l'acide benzoïque est plus grande que la concentration de l'ion benzoate
 - C. de l'ion hydronium est égale à la concentration de l'acide benzoïque
 - D. de l'ion hydronium est plus grande que la concentration de l'acide benzoïque

Réponse numérique

16. Le pH d'une solution d'acide benzoïque à 0,070 mol/L est _____.

(Notez votre réponse à **trois chiffres** dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

41. L'acide benzoïque est un acide *i* que l'acide carbonique, $H_2CO_3(aq)$ et l'ion benzoate est une base *ii* que l'ion hydrogénocarbonate.

L'information qui complète l'énoncé ci-dessus se trouve dans la rangée

Rangée	<i>i</i>	<i>ii</i>
A.	plus fort	plus faible
B.	plus fort	plus forte
C.	plus faible	plus faible
D.	plus faible	plus forte

42. Si le pH d'une solution change de 2 à 5, la concentration de l'ion hydronium changera par un facteur de *i* et le pOH de la solution changera de *ii* .

L'information qui complète l'énoncé ci-dessus se trouve dans la rangée

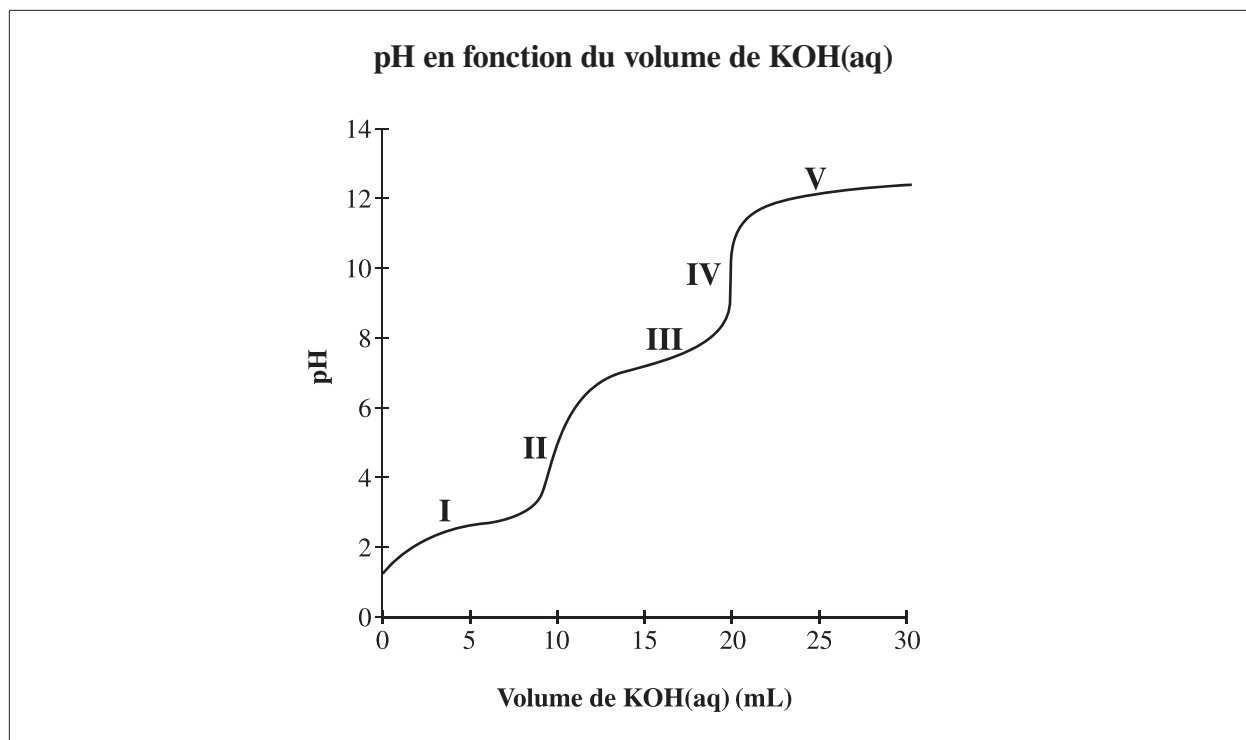
Rangée	<i>i</i>	<i>ii</i>
A.	2,5	9 à 12
B.	2,5	12 à 9
C.	1 000	9 à 12
D.	1 000	12 à 9

43. On pourrait faire une solution tampon en mélangeant des quantités égales d'acide citrique et une solution contenant du *i* . Ce tampon résisterait à un *ii* lorsqu'on ajoute une petite quantité d'acide fort ou de base forte.

L'information qui complète les énoncés ci-dessus se trouve dans la rangée

Rangée	<i>i</i>	<i>ii</i>
A.	$\text{C}_3\text{H}_5\text{O}(\text{COO})_3^{3-}(\text{aq})$	changement du pH
B.	$\text{C}_3\text{H}_5\text{O}(\text{COO})_3^{3-}(\text{aq})$	déplacement de l'équilibre
C.	$\text{C}_3\text{H}_5\text{O}(\text{COOH})_2\text{COO}^-(\text{aq})$	changement du pH
D.	$\text{C}_3\text{H}_5\text{O}(\text{COOH})_2\text{COO}^-(\text{aq})$	déplacement de l'équilibre

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 44.



44. Sur la courbe de titrage ci-dessus, la concentration de l'ion hydronium, $[H_3O^+(aq)]$, est **inférieure** à la concentration de l'ion hydroxyde, $[OH^-(aq)]$, dans la région *i* . Le bleu de thymol serait un indicateur approprié pour déterminer *ii* points de virage du titrage.

L'information qui complète les énoncés ci-dessus se trouve dans la rangée

Rangée	<i>i</i>	<i>ii</i>
A.	II	un des
B.	II	les deux
C.	IV	un des
D.	IV	les deux