Centre
de services scolaire
de Montréal
Québec

|Ste-Croix

CHI-5061

Partie théorique

Cahier de l'adulte

Version B

Nom de l'adulte :

Nom de l'enseignant :

Date :

Résultat : $\frac{\quad}{100}$

Conçu par Boualam. Ouazine.

V1.02.2022

CONSIGNES

Description

Pour se mettre dans une situation semblable à celle d'une vraie évaluation, cet examen théorique est divisé en deux sections, soit l'évaluation explicite des connaissances et l'évaluation des compétences 2 et 3. L'évaluation des connaissances comporte 6 questions. Les compétences seront quant à elles évaluées à partir de deux mises en situations renfermant 4 tâches.

Consignes et renseignements

- Inscrivez vos nom et prénom dans l'espace réservé à cet effet, sur la première page du cahier de l'adulte.
- Comme dans une situation réelle d'examen en salle, les notes de cours sont interdites.
- Cette partie de l'évaluation représente 60 % de la note globale de ce cours.

Matériel autorisé

- Calculatrice ordinaire ou graphique.
- feuille vierge supplémentaires fournies par la personne qui supervise l'évaluation.

Durée.

3 heures

ÉVALUATION EXPLICITE DES CONNAISSANCES

Question 1

On a effectué au laboratoire les deux expériences suivantes

(1) On chauffe 100 g d'eau jusqu'à 80 °C.

(2) $C_{(s)} + 2\,H_{2(g)} \longrightarrow CH_{4(g)}, \quad \Delta H = -750\ \text{kJ/mol}$

Lequel/lesquels des énoncés suivants est/sont vrais ?

(A) la transformation (1) est exothermique,

(B) la transformation (1) est endothermique,

(C) la transformation (2) absorbe la chaleur du milieu,

(D) la transformation (2) augmente la chaleur du milieu.

Question 2

Un mélange gazeux est à 250 °C et à 450 kPa. Ce mélange est constitué de 3 moles de diazote, 1 mole d'argon et 5 moles d'hélium. Quelle pression exerce l'hélium dans ce mélange ?

Question 3

(a) Quelle quantité d'énergie est nécessaire pour bouillir 2 l d'eau à 10 ℃ ?

(b) faut-il plus, moins ou autant d'énergie pour faire augmenter la température d'un gramme de cuivre et celle d'un gramme de fer de 10 ℃ ?

Question 4

La température d'un mélange gazeux est réduite de moitié, son nombre de mole est triplé. Si son volume est maintenu constant, décrivez ce qui adviendra de la pression totale de ce mélange.

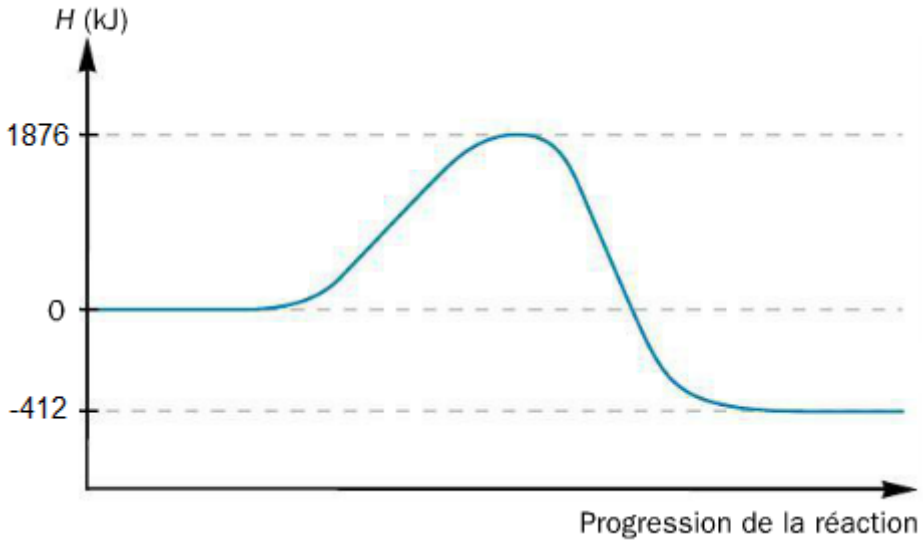
Question 5

Les gaz ont plusieurs applications pratiques. Pour chacun des gaz ci-dessous nommez au moins une application ou utilisation possible.

Gaz	**Utilisation**
Néon (Ne)	
Diazote (N_2)	
Dioxyde de carbone (CO_2)	
Chlore (Cl_2)	

Question 6

Considérez le diagramme énergétique d'une réaction donnée illustré ci-dessous et répondez aux questions.



(1) Quelle est la valeur de l'enthalpie des produits ?

(2) Quelle est la valeur de l'enthalpie des réactifs ?

(3) Quelle est la variation d'enthalpie de cette réaction ?

(4) Quelle est l'enthalpie du complexe activé ?

ÉVALUATION DES COMPÉTENCES

Mise en situation 1 : attention au propane en fuite !

Il y a quelques années, Daris a fait appel à une compagnie spécialisée pour installer un foyer au gaz propane (C_3H_8) pour chauffer le sous-sol de sa maison. Jusqu'à récemment c'est cette même compagnie qui s'occupait de l'entretien de son installation. Cette année, soucieux de faire quelques économies, il a décidé de faire les travaux d'entretien par lui-même avant le début de la saison hivernale. Au cours des travaux, il a accidentellement ouvert la vanne d'alimentation en propane du foyer. Quelques minutes plus tard une odeur particulière se fait sentir dans tout le sous-sol. C'est la panique générale !

Daris court chercher le manuel d'utilisation qui lui a été remis au moment de l'installation de son foyer pour lire la procédure à suivre dans ce genre de situation. Il y a lu ceci. En cas de fuite de gaz,

- évitez d'actionner les interrupteurs électriques dans toute la maison,
- si vous devez appeler les secours cela doit être fait de l'extérieur de la maison,
- ouvrez toutes les fenêtres de la maison.
- etc.

Tâche 1

(a) En utilisant la théorie cinétique des gaz, expliquez en quoi l'ouverture des fenêtres de la maison pourrait constituer, en partie, une solution au problème.

(b) Expliquez pour quelle raison il était déconseillé d'allumer les lumières ou de faire un appel téléphonique depuis la demeure.

Tâche 2

Le réservoir de propane installé à l'extérieur de la bâtisse est un cylindre de 375 litre. Dans la réalité, le propane est réservé à l'état liquide. Alors pour simplifier le problème, nous allons considérer que le propane est à l'état gazeux dans le réservoir. Avant l'incident, la pression indiquée par le manomètre du réservoir était 750 kPa et la température du gaz était de 8 ℃. Après la fuite, nous pouvons y lire 600 kPa à -2 ℃. Quel est le volume de gaz qui s'est échappé à TAPN ?

Tâche 3

Lors d'une fuite de gaz, il va d'abord se former des poches de propane au sol car celui-ci est beaucoup plus dense que l'air. Comparez à TAPN la masse de 500 ml de propane à celle de 500 ml d'air sec, si la densité de l'air sec est de 1,18 g/l.

Mise en situation 2 : un choix pas trop évident !

Au moment de l'installation de son foyer, Daris avait choisi d'alimenter celui-ci au gaz propane (C_3H_8) au lieu de l'alimenter au gaz butane (C_4H_{10}). Cependant, il n'est toujours pas convaincu d'avoir fait le bon choix. Ses connaissances en chimie étant assez limitées, il a fait appel à vos lumières pour dissiper ses doutes.

Tâche 4

À l'aide de calculs appropriés, montrer si le choix du propane est raisonnable du point de vue de l'efficacité énergétique.

ANNEXE 1

Quelques équations de formation de quelques substances

$$
\begin{aligned}
&\mathrm{C_{(s)}} + \frac{1}{2}\mathrm{O_{2(g)}} \longrightarrow \mathrm{CO_{(g)}} && \Delta H = -110,0 \text{ kJ/mol} \\
&4\mathrm{C_{(s)}} + 5\mathrm{H_{2(g)}} \longrightarrow \mathrm{C_4H_{10(g)}} && \Delta H = -125,7 \text{ kJ/mol} \\
&\mathrm{C_{(s)}} + \mathrm{O_{2(g)}} \longrightarrow \mathrm{CO_{2(g)}} && \Delta H = -110,0 \text{ kJ/mol} \\
&\frac{1}{2}\mathrm{O_{2(g)}} + \mathrm{H_{2(g)}} \longrightarrow \mathrm{H_2O_{(g)}} && \Delta H = -242,0 \text{ kJ/mol} \\
&\mathrm{CO_{(g)}} + \frac{1}{2}\mathrm{O_{2(g)}} \longrightarrow \mathrm{CO_{2(g)}} && \Delta H = -283,0 \text{ kJ/mol}
\end{aligned}
$$

Capacité thermique massique de quelques substances.

Substance	Capacité thermique massique (en J/g°C)
Eau liquide	4,19
Éthanol	2,46
Glace	2,06
Huile végétale	2,00
Bois	1,76
Air	1,01
Verre	0,84
Sable	0,80
Fer	0,45
Cuivre	0,38
Argent	0,24
Tungstène	0,13

ANNEXE 2

Énergie de quelques liaisons simples.

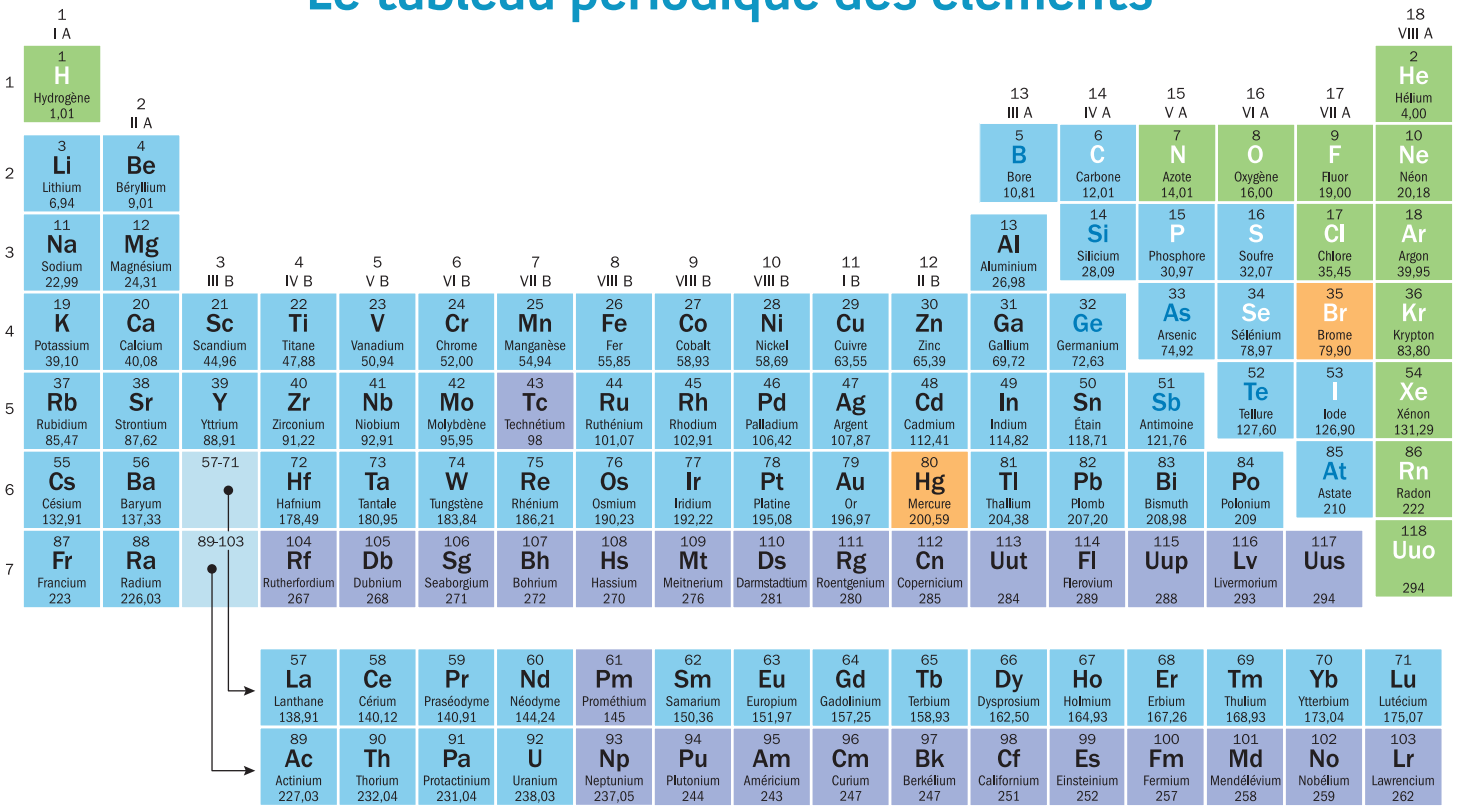
Source : Option Science. Éditions ÉRPI.

	I	Br	Cl	S	P	Si	F	O	N	C	H
H	297	368	431	339	318	293	569	464	389	414	435
C	238	276	330	259	264	289	439	351	293	347	
N	-	243	201	-	209	355	272	201	159		
O	201	201	205	-	351	368	184	138			
F	273	197	255	327	490	540	159				
Si	213	289	360	226	213	176					
P	213	272	331	230	213						
S	-	213	251	213							
Cl	209	218	243								
Br	180	192									
I	151										

Énergies de quelques liaisons doubles ou triples.

Nature de la liaison	Énergie associée (en kJ/mol)
N = N	418
C = N	615
C = C	611
C = O	741
O = O	498
N ≡ N	946
C ≡ N	891
C ≡ C	835

Le tableau périodique des éléments



ÉVALUATION

Source : Évaluations ministérielles.

Compétence 2, « Mettre à profit ses connaissances en chimie », et compétence 3, « Communiquer sur des questions de chimie à l'aide des langages utilisés en science et en technologie » : 40 %

Consignes :

- Pour chaque critère, encerclez l'énoncé ou les énoncés correspondant au rendement de l'adulte.
- En vous rappelant que seuls les points prévus dans la grille sont attribuables, inscrivez ceux obtenus dans les cases appropriées.

Critère 2.1 : Interprétation appropriée de la problématique					
Échelle d'appréciation ***L'adulte...***					
Excellent	**Très bien**	**Bien**	**Faible**	**Très faible**	**Note**
Reconnaît tous les éléments pertinents de la problématique et les liens les unissant et fait ressortir toutes les caractéristiques et tous les principes de chimie qui sous-tendent les phénomènes ou les applications technologiques impliqués. **10 points**	Reconnaît la plupart des éléments pertinents de la problématique et les liens les unissant et fait ressortir la plupart des caractéristiques et des principes de chimie qui sous-tendent les phénomènes ou les applications technologiques impliqués. **8 points**	Reconnaît seulement les éléments essentiels de la problématique et les liens les unissant et fait ressortir seulement les principales caractéristiques et les principaux principes de chimie qui sous-tendent les phénomènes ou les applications technologiques impliqués. **6 points**	Reconnaît quelques éléments pertinents de la problématique et les liens les unissant et fait ressortir quelques caractéristiques et principes de chimie qui sous-tendent les phénomènes ou les applications technologiques impliqués. **4 points**	N'a qu'une vague idée des éléments de la problématique et fait ressortir très peu de caractéristiques ou de principes de chimie qui sous-tendent les phénomènes ou les applications technologiques impliqués. **2 points**	**/10**

La note 0 est attribuée lorsque le rendement de l'adulte ne correspond en rien aux énoncés inscrits dans la grille.

Source : Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur

Compétence 2, « Mettre à profit ses connaissances en chimie », et compétence 3, « Communiquer sur des questions de chimie à l'aide des langages utilisés en science et en technologie » : 40 %

Consignes :

- Pour chaque critère, encerclez l'énoncé ou les énoncés correspondant au rendement de l'adulte.
- En vous rappelant que seuls les points prévus dans la grille sont attribuables, inscrivez ceux obtenus dans les cases appropriées.

Critère 2.2 : Utilisation pertinente des connaissances en chimie					
Échelle d'appréciation ***L'adulte...***					
Excellent	**Très bien**	**Bien**	**Faible**	**Très faible**	**Note**
Démontre une compréhension adéquate des principes de chimie qui se manifestent dans la problématique en mobilisant tous les concepts, les lois, les modèles et les théories pour donner des explications ou des justifications cohérentes. **10 points**	Démontre une compréhension adéquate des principes de chimie qui se manifestent dans la problématique en mobilisant la plupart des concepts, des lois, des modèles et des théories pour donner des explications ou des justifications cohérentes. **8 points**	Démontre une compréhension correcte des principes de chimie qui se manifestent dans la problématique en mobilisant quelques concepts, lois, modèles et théories pour donner des explications ou des justifications valables. **6 points**	Démontre une compréhension partielle des principes de chimie qui se manifestent dans la problématique en mobilisant peu de concepts, de lois, de modèles et de théories pour donner des explications ou des justifications incomplètes. **4 points**	Démontre une mauvaise compréhension des principes de chimie qui se manifestent dans la problématique en mobilisant très peu de concepts, de lois, de modèles et de théories pour donner des explications ou des justifications confuses. **2 points**	**/10**
Mobilise adéquatement ses connaissances en chimie pour calculer précisément tous les paramètres à l'aide des relations mathématiques en lien avec les propriétés des gaz, l'énergie thermique ou l'énergie impliquée lors de transformations chimiques. **10 points**	Mobilise correctement ses connaissances en chimie pour calculer précisément la plupart des paramètres à l'aide des relations mathématiques en lien avec les propriétés des gaz, l'énergie thermique ou l'énergie impliquée lors de transformations chimiques. **8 points**	Mobilise correctement ses connaissances en chimie pour calculer quelques paramètres à l'aide des relations mathématiques en lien avec les propriétés des gaz, l'énergie thermique ou l'énergie impliquée lors de transformations chimiques. **6 points**	Mobilise sommairement ses connaissances en chimie pour calculer peu de paramètres à l'aide des relations mathématiques en lien avec les propriétés des gaz, l'énergie thermique ou l'énergie impliquée lors de transformations chimiques. **4 points**	Mobilise très peu ses connaissances en chimie pour calculer un seul paramètre à l'aide des relations mathématiques en lien avec les propriétés des gaz, l'énergie thermique ou l'énergie impliquée lors de transformations chimiques. **2 points**	**/10**

La note 0 est attribuée lorsque le rendement de l'adulte ne correspond en rien aux énoncés inscrits dans la grille.

Compétence 2, « Mettre à profit ses connaissances en chimie », et compétence 3, « Communiquer sur des questions de chimie à l'aide des langages utilisés en science et en technologie » : 40 %

Consignes :

- Pour chaque critère, encerclez l'énoncé ou les énoncés correspondant au rendement de l'adulte.
- En vous rappelant que seuls les points prévus dans la grille sont attribuables, inscrivez ceux obtenus dans les cases appropriées.

Critère 2.3 : Production adéquate d'explications

Échelle d'appréciation *L'adulte...*					
Excellent	**Très bien**	**Bien**	**Faible**	**Très faible**	**Note**
Présente des explications ou des justifications complètes et claires en structurant judicieusement les éléments de son message, dont tous les calculs pertinents. **5 points**	Présente des explications ou des justifications complètes et claires en structurant correctement les éléments de son message, dont tous les calculs pertinents. **4 points**	Présente des explications ou des justifications acceptables en structurant peu les éléments de son message. **3 points**	Présente des explications ou des justifications sommaires en structurant peu les éléments de son message. **2 points**	Présente des explications ou des justifications partielles sans structurer les éléments de son message. **1 point**	/5
Respecte rigoureusement la terminologie, les règles et les conventions scientifiques et technologiques dans ses explications ou ses justifications, ainsi que le formalisme mathématique lorsque nécessaire. **5 points**	Respecte généralement la terminologie, les règles et les conventions scientifiques et technologiques dans ses explications ou ses justifications, ainsi que le formalisme mathématique lorsque nécessaire. **4 points**	Respecte sommairement la terminologie, les règles et les conventions scientifiques et technologiques dans ses explications ou ses justifications, ainsi que le formalisme mathématique lorsque nécessaire. **3 points**	Respecte peu la terminologie, les règles et les conventions scientifiques et technologiques dans ses explications ou ses justifications, ainsi que le formalisme mathématique lorsque nécessaire. **2 points**	Respecte très peu la terminologie, les règles et les conventions scientifiques et technologiques dans ses explications ou ses justifications, ainsi que le formalisme mathématique lorsque nécessaire. **1 point**	/5

La note 0 est attribuée lorsque le rendement de l'adulte ne correspond en rien aux énoncés inscrits dans la grille.

RÉSULTAT : /40