



Examen suisse de maturité, session d'été 2024

CHIMIE, DISCIPLINE FONDAMENTALE

Candidat-e : Nom : Prénom : Numéro :

Durée : 80 minutes

Matériel autorisé : calculatrice et formulaires/tables

Total de points : 35 points

Consignes générales

Avant de débiter, contrôler le présent document, notamment l'ordre et le nombre de pages.

Les réponses se font uniquement dans les espaces prévus à cet effet.

A la fin de votre examen, vous devez rendre uniquement ce document.

L'épreuve comporte **33** points pour le contenu et **2** points pour la qualité de la présentation (lisibilité et langue). Les points relatifs à la présentation ne pourront être obtenus que si la moitié au moins des questions a fait l'objet d'une réponse.

Nombre de points obtenus :	Partie A :		sur 12 pts
	Partie B :		sur 10 pts
	Partie C :		sur 11 pts
	Présentation :		sur 2 pts
	Total :		sur 35 pts

Note

Examineur(s)-trice(s) en charge de la correction :
.....

Remarque éventuelle :
.....

Question 1

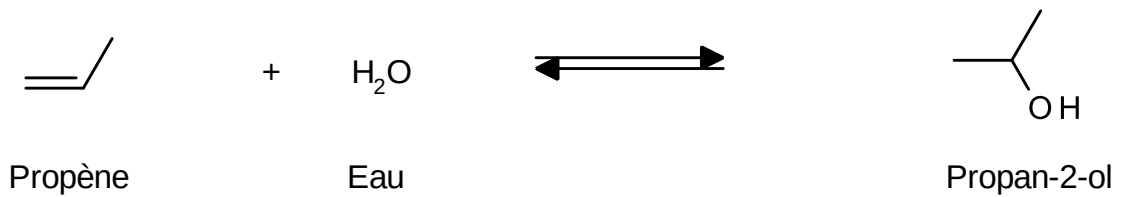
5 points

Pour chaque case, cocher la seule réponse correcte parmi les 4 propositions.

1.1 HNO_3, Fe_2O_3 et K_2S sont : ☐ des mélanges d'atomes ☐ des corps purs composés ☐ des corps purs élémentaires ☐ des corps purs simples	1.2 Lorsqu'on dissout un sel inorganique dans l'eau : ☐ sa dissolution est toujours exothermique ☐ sa dissolution est toujours endothermique ☐ La température de l'eau peut augmenter, diminuer ou rester stable ☐ la température de l'eau ne change jamais
1.3 Parmi les réactions suivantes, laquelle est une réaction acide-base : ☐ $2 \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{S} \rightarrow 3 \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ ☐ $2 \text{NaOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$ ☐ $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$ ☐ $\text{HClO} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$	1.4. Quelle affirmation est fausse à propos d'un catalyseur ? ☐ Il modifie la vitesse de la réaction ☐ Une réaction catalysée libère plus d'énergie ☐ Il modifie le profil réactionnel de la réaction ☐ Il est régénéré à la fin de la réaction
1.5 Parmi les molécules ci-dessous, laquelle est polaire ? ☐ SO_2 ☐ CBr_4 ☐ CO_2 ☐ Br_2	1.6 Parmi les noms ci-dessous, lequel correspond à un nom IUPAC <u>incorrect</u> ? ☐ Hexan-3-amine ☐ Butan-2-ol ☐ Ethanoate de propyle ☐ 1-éthylpentane
1.7 Concernant la formule de Lewis du BH_3, l'affirmation fausse est : ☐ Il y a au total 3 doublets liants ☐ L'hydrogène respecte la règle du duet ☐ Le bore respecte la règle de l'octet ☐ Le bore possède une lacune électronique	1.8 L'atome de brome a un nombre d'oxydation +5 dans : ☐ NaBrO_2 ☐ NaBrO_4 ☐ NaBrO ☐ NaBrO_3
1.9 Un ion avec une charge de -3 possède 36 électrons et 41 neutrons. Son noyau renferme donc: ☐ 39 protons ☐ 74 nucléons ☐ 34 protons ☐ 77 nucléons	1.10 Quelle affirmation est correcte pour un acide de Brönsted ? ☐ Il est susceptible de libérer un proton ☐ Il est capable de capter un électron ☐ Il est capable de capter un proton ☐ Un cation est un acide de Brönsted

Question 2**2,5 points**

La synthèse du propan-2-ol à partir du propène et d'eau est une réaction chimique réversible :



La réaction de droite à gauche est endothermique et toutes les substances sont à l'état gazeux.

2.1 Déterminer l'effet d'une baisse de la température sur la quantité de propan-2-ol produite. Justifier la réponse.

2.2 Expliquer pour quelle raison le propan-2-ol a une température d'ébullition plus élevée que le propène.

2.3 Le propan-2-ol peut être utilisé comme combustible dans les moteurs à explosion. Ecrire l'équation équilibrée de la combustion de cette substance en utilisant les formules brutes.

Question 3**1,5 points**

Pour stocker un octet d'information, il faut 96 millions d'atomes de silicium. Combien d'octets peut-on théoriquement stocker dans 10 g de cette matière ?

Question 4**3 points**

Les différents oxydes d'azote, désignés de manière générale NO_x , constituent une des contributions les plus importantes pour la formation des pluies acides. Une des sources importantes de ces NO_x a pour origine la combustion des énergies fossiles, celles-ci contenant essentiellement des hydrocarbures.

4.1 Expliquer pourquoi la combustion des énergies fossiles ne conduit pas obligatoirement à la formation de NO_x .

4.2 En considérant le processus dans ses caractéristiques globales, donner les formules brutes des réactifs nécessaires à la formation des NO_x .

4.3 Une des molécules de type NO_x présentes dans l'atmosphère est le pentoxyde de diazote N_2O_5 . Il réagit avec l'eau pour former de l'acide nitrique. Ecrire l'équation équilibrée de cette réaction.

4.4 L'acide nitrique ainsi formé réagit avec le calcaire (carbonate de calcium), comme on en trouve sur l'Acropole à Athènes. Ecrire l'équation équilibrée de cette réaction.

Partie B**10 points****Question 5****2 points**

Compléter les lacunes suivantes par le terme le plus approprié :

Les réactions acide-base correspondent à des échanges de alors que des sont échangés lors de réactions d'oxydoréduction. Un oxydant est capable de faire subir une à un réducteur. Une substance pouvant jouer deux rôles (rôle d'acide et rôle de base) s'appelle un

Question 6**5 points**

On mélange 100 mL d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire = $0,03 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ avec 120 mL d'une solution aqueuse d'hydroxyde de baryum de concentration = $0,01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

6.1 Calculer le pH de la solution d'acide chlorhydrique avant mélange.

6.2 Donner la formule de l'hydroxyde de baryum :

6.3 Donner l'équation équilibrée de la neutralisation complète de l'acide par la base :

6.4 Un des réactifs est en excès, lequel ? Justifier.

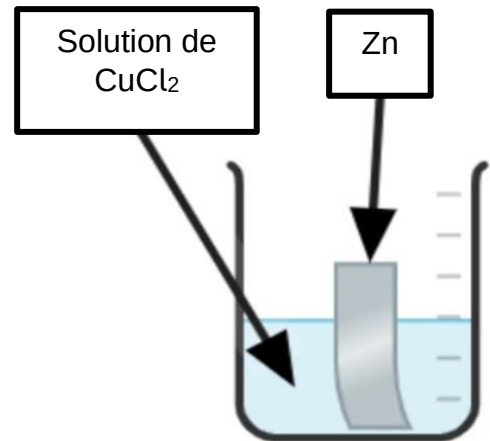
6.5 À la suite du mélange, on peut obtenir un sel solide en évaporant le solvant (l'eau). Déterminer la masse du sel que l'on peut en théorie récupérer.

Question 7

3 points

L'expérience suivante est effectuée :

Une lame de zinc métallique est plongée dans une solution aqueuse de chlorure de cuivre (II).



7.1 Quel type de réaction va subir le Zn ?

7.2 Parmi Cu^{2+} , Cl^- et H_2O , quelle est l'espèce chimique qui réagira avec le Zn ?

7.3 Donner l'équation chimique équilibrée de la réaction observée :

7.4 Quel est le rôle du zinc dans cette réaction ?

7.5 Que se passe-t-il si l'on remplace la lame de zinc par une lame de platine Pt ?

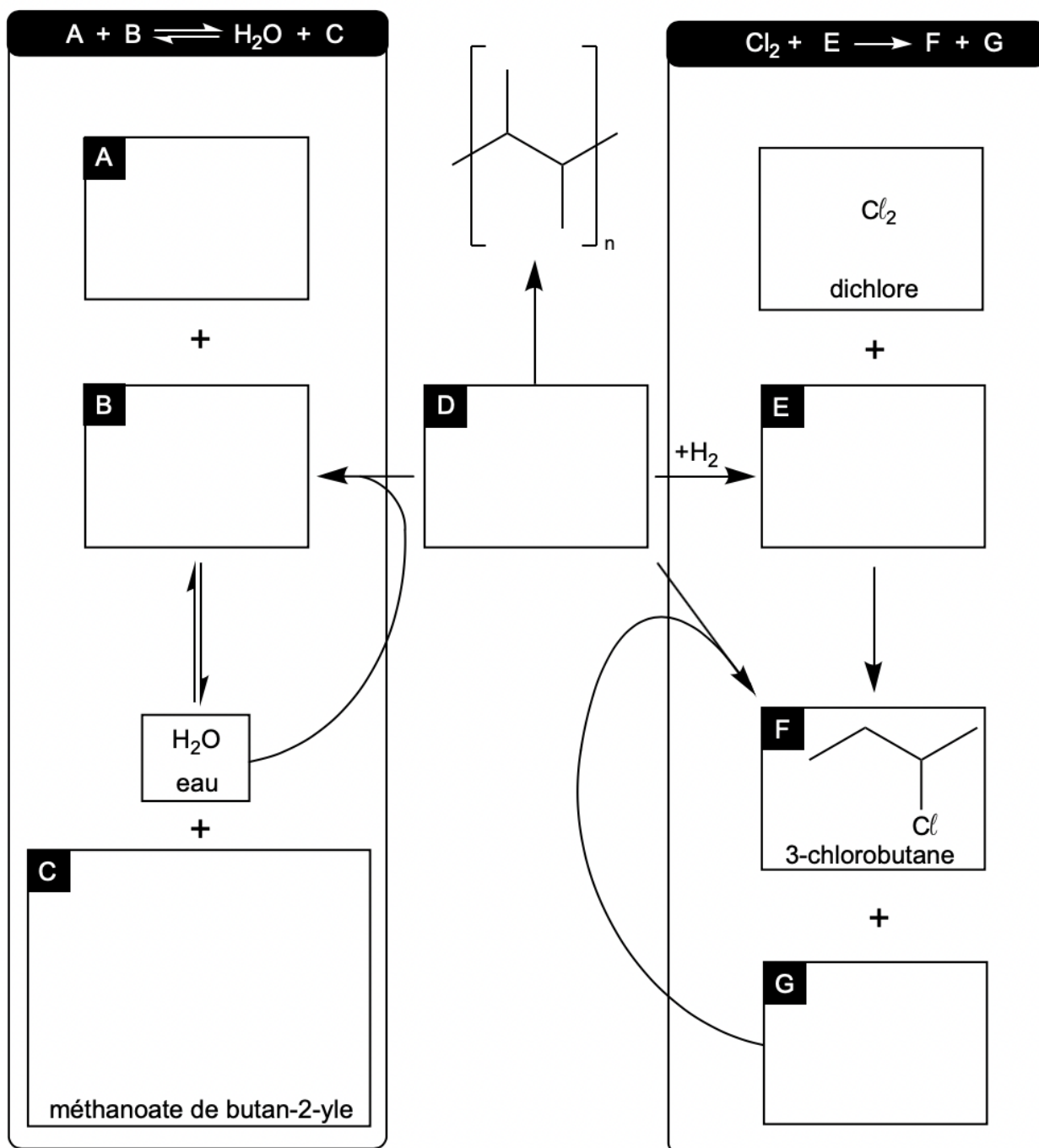
Question 8

7 points

Compléter les cases vides du schéma réactionnel suivant en donnant à chaque fois :

- la formule topologique de la molécule qui se cache dans la case,
- le nom de cette molécule (déjà connu en C).

On suppose que toutes les conditions réactionnelles (température, catalyseur, ...) sont remplies pour que les réactions fonctionnent.



8.1 Donner le nom de la réaction qui transforme G + D en F :

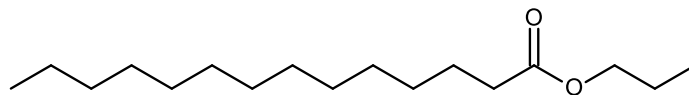
8.2 La réaction qui transforme D en E est-elle une oxydation ou une réduction ?

Question 9**2 points**

Dessiner la formule de Lewis de deux molécules différentes comportant la fonction « amine » et correspondant à la formule brute C_3H_9N . Nommer l'une des deux à choix.

Question 10**2 points**

Considérons l'ester représenté ci-dessous en formule topologique.



10.1 En faisant réagir cet ester avec de l'hydroxyde de sodium $NaOH$, on peut préparer un savon. Dessiner la formule topologique de ce savon.

10.2 Donner le nom de l'acide duquel ce savon est issu.

10.3 Expliquer le fonctionnement d'un savon.