

Baccalauréat professionnel
Sous-épreuves de physique chimie
Contrôle en cours de formation (CCF) et évaluation ponctuelle

FICHE INDIVIDUELLE D'EVALUATION

Session : Etablissement : Académie :	Spécialité : Esthétique cosmétique parfumerie Cuisine Nom de l'évaluateur : Date de l'épreuve :
Situation d'évaluation numéro¹ : 2	
Nom et prénom du candidat :	

Chimie : Comment analyser, transformer ou exploiter les matériaux dans le respect de l'environnement ?

Prévoir une réaction d'oxydoréduction et protéger les métaux contre la corrosion	
Capacités	Connaissances
Classer expérimentalement des couples oxydant/réducteur. Écrire l'équation de réaction modélisant une transformation d'oxydoréduction à partir de deux demi-équations de réaction. Identifier l'oxydant et le réducteur dans une transformation d'oxydoréduction d'équation de réaction donnée. Prévoir à partir d'une classification électrochimique qualitative, le sens d'évolution spontané d'une transformation d'oxydoréduction.	Savoir qu'une réduction est un gain d'électrons et qu'une oxydation est une perte d'électrons. Savoir qu'une transformation d'oxydoréduction est une réaction dans laquelle intervient un transfert d'électrons. Savoir qu'il est possible d'établir une classification électrochimique des couples oxydant/réducteur et connaître son intérêt (prévision de réaction redox entre un oxydant et un réducteur donné, écriture de l'équation de réaction modélisant la transformation d'oxydoréduction). Savoir qu'une réaction d'oxydoréduction spontanée se produit entre l'oxydant le plus fort et le réducteur le plus fort.
Réaliser expérimentalement et interpréter une transformation d'oxydoréduction en lien avec la corrosion d'un métal. Illustrer au moyen d'une expérience la passivation d'un métal. Mettre en évidence expérimentalement la protection d'un métal par la méthode d'anode sacrificielle.	Savoir qu'un métal peut être oxydé par le dioxygène de l'air. Savoir que la couche d'oxyde formée sur un métal peut ralentir son oxydation (phénomène de passivation). Savoir qu'un métal peut être protégé par un autre métal plus réducteur (protection par anode sacrificielle).

Évaluation

Compétences	Capacités	Questions	Appréciation du niveau d'acquisition ²
S'approprier	- Rechercher, extraire et organiser l'information. - Traduire des informations, des codages.	1	/4
Analyser Raisonner	- Émettre des conjectures, formuler des hypothèses. - Proposer une méthode de résolution - Choisir un modèle ou des lois pertinentes. - Élaborer un algorithme. - Choisir, élaborer un protocole. - Évaluer des ordres de grandeur.	2	/2
		3	/2
Réaliser	- Mettre en œuvre les étapes d'une démarche. - Utiliser un modèle. - Représenter (tableau, graphique...), changer de registre. - Calculer (calcul littéral, calcul algébrique, calcul numérique exact ou approché, instrumenté ou à la main). - Mettre en œuvre un algorithme. - Expérimenter – en particulier à l'aide d'outils numériques (logiciels ou dispositifs d'acquisition de données...). - Faire une simulation. - Effectuer des procédures courantes (représentations, collectes de données, utilisation du matériel...). - Mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité à partir d'un schéma ou d'un descriptif. - Organiser son poste de travail.	2	/4
Valider	- Exploiter et interpréter les résultats obtenus ou les observations effectuées afin de répondre à une problématique. - Valider ou invalider un modèle, une hypothèse en argumentant. - Contrôler la vraisemblance d'une conjecture. - Critiquer un résultat (signe, ordre de grandeur, identification des sources d'erreur), argumenter. - Conduire un raisonnement logique et suivre des règles établies pour parvenir à une conclusion (démontrer, prouver).	3	/4
Communiquer	À l'écrit comme à l'oral : - rendre compte d'un résultat en utilisant un vocabulaire adapté et choisir des modes de représentation appropriés - expliquer une démarche.	1	/1
		2	/1
		3	/2
			Note : / 20

¹ À renseigner dans le cas d'une évaluation par contrôle en cours de formation.

² Le professeur peut utiliser toute forme d'annotation lui permettant d'évaluer l'élève (le candidat) par compétences.

Enoncé



Ce buste de bronze représentant Vincent Van Gogh et réalisé par le sculpteur Ossip Zadkine (1890-1967), est fixé à une stèle en granit à l'aide de vis en acier.

Soumise aux conditions climatiques habituelles (vent, pluies acides...), les vis en acier qui fixent la statue en bronze se sont couvertes de rouille.

1. Compréhension de la situation – Détermination d'un protocole

En vous aidant de l'annexe, expliquer ce que sont le bronze et l'acier. Quelle est leur composition ?

.....

.....

Quels sont les deux principaux métaux mis en présence ?

.....

.....

En vous aidant de la liste du matériel donnée en ANNEXE, proposer un protocole expérimental permettant d'étudier l'action d'un acide sur un métal et de vérifier votre hypothèse.

Schéma du montage :

Protocole :

C1 :/ 4

C5 :/ 1

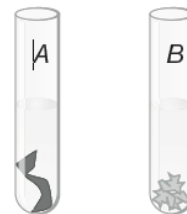


Appeler le professeur

2. Expérimentation – Étudier l'action d'un acide sur un métal

Attention : Il faut porter une blouse, des gants et des lunettes de protection pour manipuler la solution d'acide chlorhydrique.

Introduisez du cuivre dans le tube A et 0,28 g de fer dans le tube B.



C3 :/ 4



Appeler le professeur

En présence du professeur :

Prélever avec le compte-goutte 10 mL de la solution d'acide chlorhydrique **et versez-les** dans chacun des tubes ;

Bouchez le tube B, puis le secouer légèrement pour favoriser la réaction chimique.

Présentez une allumette enflammée à l'orifice du tube.

Lorsque la réaction est terminée :

Prélever environ la moitié de la solution du tube B et **l'introduire** dans le tube C.

Ajouter quelques gouttes de solution d'hydroxyde de sodium dans le tube C.

C2 :/ 2

Observation et interprétation

C5 :/ 1

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Réponse à la Problématique

On considère qu'il s'agit d'une réaction d'oxydoréduction dont une des étapes met en jeu les couples oxydant / réducteur suivants : Couple 1 : $\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}$ - Couple 2 : $\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2$

Quelle est le nombre de moles de fer utilisés dans l'expérience ?

C2 :/ 2

.....

Quel est le nombre de moles d'ions H_3O^+ contenues dans 10 mL de solution ?

.....

Ecrire la demi-équation d'oxydation du fer



Ecrire la demi-équation de réduction des ions H_3O^+ en dihydrogène H_2 :



Ecrire l'équation bilan de la réaction d'oxydo-réduction



C4 :/ 4

Qui est le réducteur ?

Qui est l'oxydant ?

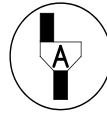
Le cuivre est-il attaqué par les pluies acides ? Justifier votre réponse.

.....

.....

.....

Nettoyer et remettre en état le poste de travail



Composition de différents alliages

Alliages de fer

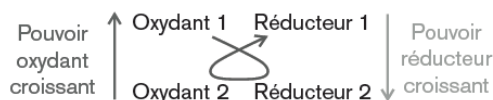
- **fonte** : fer + carbone (à plus de 2,1 % et jusqu'à 6,7 % en masse de carbone)
- **acier** : fer + carbone (à moins de 2,1 % en masse de carbone + des traces éventuelles de nickel, chrome, molybdène en faible pourcentage (< 4 %))
- **acier inoxydable** : fer + carbone + nickel + chrome, et parfois, molybdène, vanadium

Alliages de cuivre

- **bronze** : cuivre + étain (Sn)
- **laiton** : cuivre + zinc
- **billon** : cuivre + argent ; utilisé principalement pour frapper des monnaies de faible valeur

Classification électrochimique

Pouvoir oxydant croissant	Cl_2/Cl^- Ag^+/Ag Cu^{2+}/Cu H^+/H_2 Pb^{2+}/Pb Sn^{2+}/Sn Fe^{2+}/Fe Zn^{2+}/Zn Al^{3+}/Al Mg^{2+}/Mg	Pouvoir réducteur croissant
---------------------------	---	-----------------------------



Matériel :

Gants et lunettes

Un erlenmeyer bouché avec une solution d'acide chlorhydrique à 1 mol/L (pour tous les postes)

Trois tubes à essais étiquetés *A*, *B* et *C*

Un compte-goutte de 5 mL pour le prélèvement de l'acide

Du cuivre métal

Du fer métal

Une balance avec une coupelle en plastique et une spatule pour le prélèvement

Une solution d'hydroxyde de sodium à 1 mol/L permettant de **mettre en évidence la présence d'ions fer II**, de formule Fe^{2+} , par l'obtention d'un précipité vert foncé.

Des allumettes pour **mettre en évidence un dégagement de dihydrogène**, de formule H_2 , (légère détonation entendue lorsqu'on approche une allumette enflammée).

Un récipient pour récupérer les produits usagés.

Masses molaires atomiques $M_{\text{Fe}} = 56 \text{ g}$ $M_{\text{H}} = 1 \text{ g}$ $M_{\text{O}} = 16 \text{ g}$

Calcul du nombre de moles n : $n = \frac{m}{M}$