



Ton labo en 15 minutes

Quelques idées pour évaluer la démarche scientifique autrement

Elaine Bélanger, enseignante en chimie, Cégep Marie-Victorin



Au programme

- Contexte
- Entretien individuel
- Exemples de question
- Préparation de l'étudiant (e)
- Critères d'évaluation et grilles
- Perceptions
- Transformations



De la pandémie à maintenant

- Méthode alternative au printemps 2020
- Remplacement d'un rapport de laboratoire dès automne 2020 (en ligne)
- Maintient de la mesure en présence (automne 2021)



L'entretien individuel

- Simulation d'une discussion (avec un directeur, un superviseur, un collègue)
- Expliquer un projet en répondant aux questions d'une autre personne.
- Expliquer verbalement l'ensemble des concepts, calculs et interprétations liés à une expérimentation

- Remplace un rapport de laboratoire



Déroulement

- ▶ Durée: environ 15 minutes par étudiant (prévoir une plage horaire de 30 minutes)
- ▶ Faire un canevas de l'entretien
- ▶ 8 à 10 questions par étudiant, identiques ou différentes
- ▶ Enregistrer l'entretien, prendre des notes simultanément
- ▶ Prévoir le degré de précision des réponses (et poser des sous-questions)



Exemples de sujets de questions

- Décrire la réaction chimique impliquée et ses manifestations
- Décrire un phénomène impliqué (avec équation ou pas)
- Expliquer la pertinence de réaliser telle expérience
- Expliquer le rôle d'une étape dans l'expérimentation
- Expliquer la pertinence d'utiliser telle technique.
- Expliquer le rôle d'un contrôle qualitatif ou quantitatif
- Décrire les calculs
- Analyser un graphique ou des résultats
- Déterminer des biais expérimentaux à certaines étapes
- Comment pourrait-on l'appliquer dans d'autres contextes?

Préparation de l'étudiant

Objectifs pédagogiques

Avant le laboratoire

- 1-Écrire les équations des réactions impliquées et les équilibrer en tenant compte du contexte d'oxydoréduction en milieu basique.
- 2-Déterminer le réactif limitant et calculer les masses nécessaires de chaque réactif.
- 2-Relier les étapes de la synthèse et de la purification de l'acide benzoïque à ses propriétés physiques et chimiques.
- 3-Chercher les valeurs de références pertinentes dans les manuels et sites internet fiables
- 4-Estimer le rendement de la synthèse de l'acide benzoïque attendu par le biais de références pertinentes.
- 5-Choisir une méthode de validation de l'identité et de la pureté du produit final.
- 6-Schématiser l'expérimentation.

Pendant le laboratoire

- 1-Synthétiser un produit par oxydation.
- 2-Purifier l'acide benzoïque synthétisé en se servant de la technique de recristallisation.
- 3-Noter ses résultats et observations adéquatement.

Après le laboratoire


- 1-Calculer le rendement de cette synthèse et des étapes de purification.
- 2-Évaluer l'efficacité de la recristallisation.
- 3-Expliquer les variations entre les résultats obtenus et ceux de référence.
- 4-Discuter de la validité de cette technique.

Métacognition et régulation

b) Purification par filtration

- 1- Filtrer par gravitation pour éliminer les impuretés solides et l'excès de KMnO_4 .
- 2- Acidifier le filtrat en ajoutant très lentement, goutte à goutte, environ 2 ml d'acide sulfurique concentré.
Pourquoi est-il pertinent d'acidifier notre filtrat? Que devrait-il se passer à cette étape?

Capsule vidéo de simulation:
<https://www.youtube.com/watch?v=WMa5aJ58bdc>



Critères d'évaluation

- Exactitude des explications
- Utilisation appropriée des termes
- Cohérence, pertinence et clarté des propos
- Exactitude des calculs
- Adéquation entre les résultats et leur interprétation

- Ajouter des critères sur les attitudes, la posture, l'intonation, l'assurance...

Exemples de canevas et grilles

Canevas·entrevue·individuelle¶

Étudiant°:¶

¶

Procédure°:¶

1-Rappel·de·l'enregistrement·de·l'entrevue·pour·des·fins·de·consultations·ultérieures.¶

2-Rappel·des·critères°:¶

L'exactitude·des·réponses,·la·clarté·des·propos,·leur·cohérence.°¶

La·précision·des·termes·utilisés,·la·qualité·de·l'analyse·des·résultats.¶

Il·faut·démontrer·une·compréhension·globale·de·l'expérience,·tant·du·cadre·théorique,·de·la·méthodologie,·du·calcul,·des·résultats,·de·l'analyse·des·résultats.¶

¶

Exemples (suite)

1- → Parle-moi de la réaction étudiée... famille, équation, changements de la matière, etc.

(10 points)

¶
¶
¶

Insuffisant	Passable	Bien	Très bien	Excellent
Les aspects importants sont absents, incompris ou incohérents.	L'ensemble des concepts sont décrits mais une certaine confusion ou des erreurs plus importantes sont présentes.	La plupart des notions importantes sont présentées de façon cohérente, mais des aspects importants sont absents ou erronés.	Certains détails absents (erronés) ou vocabulaire approprié non utilisé.	Informations complètes, termes appropriés, explication cohérente.
Moins de 6	6,0-6,9	7,0-8,4	8,5-9,5	10
¶	¶	¶	¶	¶

¶

Exemples (suite)

5 → Quel est le rendement avant et après la recristallisation? Explique les calculs que tu as effectués. (20 points) ¶

¶
¶
¶

Calcul des incertitudes absent ¶		Calcul des incertitudes présent ¶	
Certaines erreurs présentes ou manquement au respect des chiffres significatifs ¶ Les données ne sont pas identiques à celles du cahier ¶	Tous les autres calculs sont exacts, les chiffres significatifs sont respectés ¶	Certaines erreurs présentes ou manquement au respect des chiffres significatifs ¶	Tous les calculs sont exacts, les chiffres significatifs sont respectés ¶
Moins de 12 ¶	12 ¶	13-19 ¶	20 ¶
¶	¶	¶	¶

Exemples de questions différentes

2. (10 points) Qu'est-ce qu'un solvant collecteur et quelle substance jouait ce rôle dans ce laboratoire? ou Qu'est-ce qu'un agent déshydratant et quelle substance jouait ce rôle dans ce laboratoire? (10 points)

3- → Pourquoi doit-on ajouter du NaOH (-Ou- du H₂SO₄) dans le milieu réactionnel? (10 points) ¶

¶

¶

Au choix: ¶

(10 points) ¶

Qu'est-ce qui pourrait réduire le rendement lors de la réaction? Ou ¶

Qu'est-ce qui pourrait réduire le rendement lors des purifications? ¶



Perceptions et retombées

- Anxiété avant l'entretien
- Appréciation positive après l'entretien
- Préparation supérieure des étudiants (vs rapport de laboratoire)

- « Ramener » les étudiants qui sortent du sujet
- Préciser les réponses vagues
- Évaluer la compréhension de la structure de l'expérience
- Permet d'établir un contact plus personnel avec certains étudiants
- Plus difficile de copier les réponses des autres



Transformations

- Évaluation individuelle d'un projet d'équipe
- Évaluation compréhension d'un processus



Des questions? Commentaires?

Vous pouvez me contacter au elaine.belanger@collegemv.qc.ca