

# Fabrication d'un engrais complexe PK 0-52-34 *le Mono Potassium Phosphate*



NOM : .....

Prénom : .....

**Objectif :**

Evaluer votre capacité à conduire une suite d'opérations unitaires associées à une production d'engrais.

**On vous donne :**

- un équipement de production en état normal de marche,
- Le dossier technique et de fabrication
- Le tableau de suivi

**On vous demande de :**

- conduire une phase opératoire en appliquant les procédures données,
- relever les variables de contrôle et de commande et renseigner les documents de suivi,
- restituer l'ensemble des matériels et de son environnement dans l'état initial.

**On prendra en compte :**

- la rigueur et le soin dans la mise en œuvre
- Le degré d'autonomie et l'organisation du travail au cours du déroulement des tâches
- la présentation et la lisibilité des documents rendus.

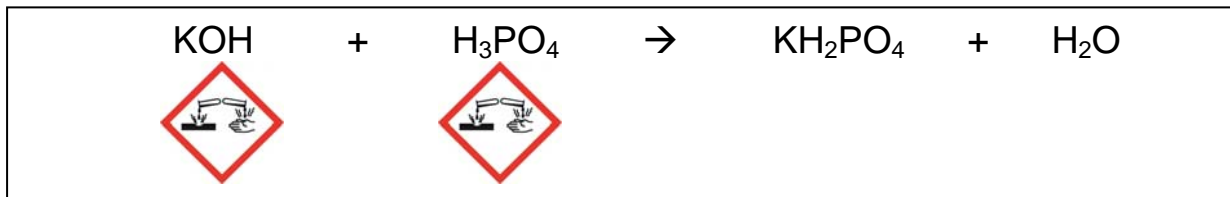
<b>Fonction 1 : CONDUITE ET SURVEILLANCE DES INSTALLATIONS ET DES RESEAUX.</b>				
<b>C5</b> : Vérifier la disponibilité des produits, des matériels et des utilités.	1	2	3	4
<b>C6</b> : Organiser ses activités, son espace de travail.	1	2	3	4
<b>C7</b> : Préparer et/ou tester les installations, les réseaux et les matériels.	1	2	3	4
<b>C8</b> : Surveiller l'installation, les réseaux au moyen des paramètres et des indicateurs sensoriels.	1	2	3	4
<b>C9</b> : Détecter un état de fonctionnement dégradé et alerter.				
<b>C10</b> : Adapter la conduite de l'installation et des réseaux.				
<b>C11</b> : Conduite en phases transitoires (arrêter ou démarrer) de toute ou partie de l'installation et du réseau .	1	2	3	4
<b>C12</b> : Effectuer des prélèvements sur un système en fonctionnement et/ou sur un site donné				
<b>C13</b> : Réaliser des analyses physico-chimiques ou biologiques et interpréter, critiquer les résultats				
<b>Fonction 2 : MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS, DES INSTALLATIONS ET DES RESEAUX.</b>				
<b>C17</b> : Mettre tout ou partie de l'installation à disposition en vue des opérations de maintenance.				
<b>C18</b> : Effectuer des tests ou des mesures, en vue de diagnostiquer un dysfonctionnement				
<b>C19</b> : Surveiller les opérations de maintenance ou d'installation d'équipements ou de branchements.				
<b>C20</b> : Réaliser les opérations de maintenance ou d'installation d'équipements ou de branchements.				
<b>Fonction 3 : INFORMATION ET COMMUNICATION INTERNE ET EXTERNE</b>				
<b>C14</b> : Utiliser le langage technique adapté	1	2	3	4
<b>C15</b> : Traiter les informations.				
<b>C16</b> : Echanger de l'information (orale, écrite) avec le bon interlocuteur (interne ou externe), par un moyen approprié				
<b>Fonction 4 : QUALITE, HYGIENE, SECURITE, ENVIRONNEMENT (QHSE). DEVELOPPEMENT DURABLE.RISQUES INDUSTRIELS (COMPORTEMENT).</b>				
<b>C2</b> : Evaluer les risques en termes de sécurité, santé, environnement et qualité.				
<b>C1</b> : Identifier les phénomènes dangereux pour l'environnement, le personnel, les installations et les produits.	1	2	3	4
<b>C3</b> : Participer à la proposition d'améliorations du procédé afin de faciliter la conduite, améliorer la qualité et/ou rendre plus sûre l'installation.				
<b>C4</b> : Mettre en œuvre les mesures de prévention des risques professionnels, de protection de l'environnement et de respect de la qualité.	1	2	3	4

## FABRICATION D'UN ENGRAIS

Le produit marchand : le mono phosphate de potassium : **KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>**



















Quantité à produire : **1500 g**

Procédé : à partir de la réaction acido-basique :  
**coulée d'acide phosphorique sur une solution d'hydroxyde de potassium.**



## OF : Ordre de Fabrication

Heure début	Vérifier la disponibilité des produits, matériels et utilités			
	<b>Produits</b>	Un bidon d'acide phosphorique à 75% Un bidon de pastille d'hydroxyde de potassium à 88 %	Présent <input type="checkbox"/> Présent <input type="checkbox"/>	...
	<b>Utilités</b>	Alimentation générale du poste en : - eau - vapeur - vide	Ouvert <input type="checkbox"/> Ouvert <input type="checkbox"/> Ouvert <input type="checkbox"/>	...
	<b>Matériel</b>	Contenu de la pailleuse  Propreté du poste de travail  Charger 2 litres d'eau dans le monte-jus par l'intermédiaire du vide.  Couler une petite quantité d'eau par la purge du débitmètre de coulée et contrôler le pH au papier pH. <b><i>Si pH fortement acide ou basique , procéder à un rinçage du monte-jus avec 3 Litres d'eau.</i></b>  Couler le reste de l'eau dans le réacteur. Puis vidanger le réacteur en contrôlant le pH de l'eau au papier pH.	Bon <input type="checkbox"/> - mis à jour <input type="checkbox"/>  Bon <input type="checkbox"/> - mis à jour <input type="checkbox"/>  pH = ....  Rinçage : oui <input type="checkbox"/> - non <input type="checkbox"/>	

		<p><i>Si pH fortement acide ou basique , procéder à un rinçage du réacteur au jet d'eau.</i></p> <p>pH = .....</p> <p>rinçage : oui <input type="checkbox"/> - non <input type="checkbox"/></p>																						
<p><b>Mettre en œuvre les mesures de prévention des risques professionnels</b></p>			<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px; background-color: red; color: white; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px; background-color: orange; color: white; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; height: 20px; background-color: yellow; color: black; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20px; height: 20px; background-color: green; color: white; text-align: center;">4</td> </tr> </table>	1	2	3	4																	
1	2	3	4																					
	<p>Cocher les EPI adaptés à la manipulation de chacune des matières premières.</p>	<table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 30px;"></th> <th style="width: 100px;">H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub></th> <th style="width: 100px;">KOH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	KOH																			
	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	KOH																						
																								
																								
																								
																								
																								
																								
<p><b>Préparer et contrôler la qualité des matières premières</b></p>			<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px; background-color: red; color: white; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px; background-color: orange; color: white; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; height: 20px; background-color: yellow; color: black; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20px; height: 20px; background-color: green; color: white; text-align: center;">4</td> </tr> </table>	1	2	3	4																	
1	2	3	4																					
	<p style="text-align: center;"><b>Acide phosphorique</b></p> <p style="text-align: center;"><b>H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub></b> à 10%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduire ..... g d'eau dans le réacteur par le tampon de charge</li> <li>- Mettre l'agitation</li> <li>- Prélever et charger , à l'aide d'une éprouvette d'1 L, le volume d'acide phosphorique : V = ..... mL</li> <li>- ajouter le complément d'eau , à l'aide d'une éprouvette d'1 L : V = ..... L</li> <li>- stopper l'agitation</li> <li>- Prélever 250 mL dans une éprouvette, à l'aide du broc.</li> <li>- Mesurer la densité</li> <li>- Comparer avec la valeur attendue (Handbook)</li> <li>- <u>après vérification par le PROF , charger la solution dans le monte-jus de votre poste de travail</u></li> </ul>																						
	<p style="text-align: center;"><b>Hydroxyde de potassium</b></p> <p style="text-align: center;"><b>KOH</b> à 10%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduire ..... g d'eau dans le réacteur par le tampon de charge</li> <li>- Mettre l'agitation</li> <li>- Peser et charger <b>selon les BPF</b>, à l'aide du broc et d'une pelle blanche, la masse de potasse nécessaire : m = ..... g</li> <li>- stopper l'agitation</li> <li>- Prélever 250 mL dans une éprouvette, à l'aide du broc.</li> <li>- Mesurer la densité</li> </ul>																						
		<p>Densité relevée : .....</p> <p>Tm = ..... %</p> <p>Densité attendue : .....</p> <p><b>Conformité :</b></p> <p>Tm= 10% + 0.5      C <input type="checkbox"/>    NC <input type="checkbox"/></p> <p><b>APPEL PROF</b></p>																						
		<p>Densité relevée : .....</p> <p>Tm = ..... %</p> <p>Densité attendue : .....</p> <p><b>Conformité :</b></p>																						



		Le surplus d'eau recueilli dans les recettes et les purges de débitmètres de reflux et de distillat sera réintroduit dans le réacteur.	$PI \leq 30$ mbar ou 30 cmCE <input type="checkbox"/> $V_{\text{total d'eau évaporée}} = \dots\dots\dots$ mL			
<b>Surveiller l'installation aux moyens des paramètres et des indicateurs sensoriels au cours de l'évaporation</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
		Compléter le tableau de suivi	Tableau de suivi correctement complété <input type="checkbox"/>			
<b>Conduire la réaction de cristallisation et précipitation alcoolique dans un décalitre</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
		Amener la température de la cuve à 60°C	Agitation <input type="checkbox"/> Débit d'eau sur cuve = 100L/h <input type="checkbox"/> Température = 60°C <input type="checkbox"/>			
		Soutirer le milieu réactionnel dans un décalitre Refroidir le milieu réactionnel jusqu'à 20°C en maintenant une agitation permanente Introduire 2L d'éthanol concentré dans la bouillie cristalline  Agiter	Agitation permanente <input type="checkbox"/>  Température = 20°C <input type="checkbox"/>  Volume éthanol = 2L <input type="checkbox"/>			
<b>Préparer le filtre buchner et le tester</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Conduire la filtration sur filtre buchner</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Organiser ses activités, son espace de travail</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
		Stocker le filtrat dans un bidon commun	Stocké <input type="checkbox"/>			
		Contrôler et stocker le gâteau d'engrais dans un bac blanc préalablement étiqueté	couleur : ..... H = .....%  tare : ..... g masse brute : ..... g masse nette : ..... g			
		Nettoyer le filtre	propre : <input type="checkbox"/>			
		Nettoyer le réacteur	propre : <input type="checkbox"/>			
		Rincer le monte-jus avec 3 fois 5L d'eau	pH neutre : <input type="checkbox"/>			
		Verser le restant d'acide dans un bidon commun mis à disposition au centre de l'atelier Rincer le bidon rouge Ranger le bidon rouge	oui <input type="checkbox"/>			
		Verser le restant de base dans un bidon commun mis à disposition au centre de l'atelier. Rincer le bidon bleu Ranger le bidon bleu	oui <input type="checkbox"/>			
		Rincer tout le matériel utilisé Ranger les paillasses Nettoyer et Ranger les instruments de mesures	propreté : oui <input type="checkbox"/> - non <input type="checkbox"/>  rangement conforme à la photo : oui <input type="checkbox"/>			

			matériel manquant : non <input type="checkbox"/> - oui <input type="checkbox"/> : lequel .....	
		mettre le poste polyvalent en arrêt	oui <input type="checkbox"/>	
		fermer les utilités	eau <input type="checkbox"/> - vapeur <input type="checkbox"/> vide <input type="checkbox"/>	

**LE BILAN MASSIQUE**

ENTREES		SORTIES	
Nom des matières premières	Les masses en g	Nom des produits	Les masses en g
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
<b>TOTAL</b>		<b>TOTAL</b>	
BMG = <u>.....</u> = ..... % .....			
Pertes = ..... % ..... g			

**LE RENDEMENT**

**Rappel :**

Le pourcentage d'humidité = .....%

la masse de cristaux humides = ..... g

**calcul de la masse de cristaux sec :**

.....

.....

.....

.....

**calcul du rendement si on considère que la masse théoriquement récupérable est 1500 g de phosphate de potassium :**

.....  
.....  
.....  
.....

**Le rendement en monophosphate de potassium est : ..... %**