

M.32C
m

Instructions générales : Lisez attentivement chaque question. Cochez ou encerclez la bonne réponse sur papier. Le papier brouillon n'est en aucun cas autorisé. Tout votre travail doit être fait dans ces pages.

1. L'IP peut conduire à des économies cumulées de : A. 30%. B. 35%. C. 40%. $(\frac{1}{2})$
2. Parmi les avantages des microréacteurs :

(a) leurs tailles moyennes.	(e) les temps de diffusions sont raccourcis.
(b) facilement contrôlé l'écoulement.	(f) Meilleur contrôle de la pression, de la température, du temps de séjour ou de contact ainsi que des débits.. $(\frac{1}{4} \times 4) = 1$
(c) les régimes sont turbulents.	
(d) rapport surface/volume élevé.	
3. La distillation réactive est une combinaison :

(a) d'échange thermique et de distillation.	(e) de deux séparations et une seule réaction.
(b) de réaction et de séparation. $(\frac{1}{2})$	(f) de deux colonnes de réaction et de séparation.
(c) de réaction et d'élimination in situ.	(g) Condensateurs céramique, multicouche.
(d) distillation et d'extraction.	
4. Un réacteur à membrane est une combinaison :

(a) d'échange thermique et de distillation.	(e) de deux séparations et une seule réaction.
(b) de réaction et de séparation.	(f) de deux colonnes de réaction et de séparation.
(c) de réaction et d'élimination in situ. $(\frac{1}{2})$	(g) Condensateurs céramique, multicouche.
(d) distillation et d'extraction.	
5. Dans le cas du procédé de vaporeformage du méthane, on peut remplacer le réacteur tubulaire par :

☐ Un Réacteur à disque tournant.
☐ Un réacteur échangeur compact.
$(\frac{1}{2})$ ☒ Un échangeur-réacteur à plaques microstructurés.
☐ Un réacteur à membrane.
6. Dans la distillation réactive :

(a) La réaction peut être au service de l'extraction.	(c) La séparation peut être au service de la distillation.
(b) La réaction peut être au service de la distillation. $(\frac{1}{2})$	(d) La séparation peut être au service de la réaction.
7. Le Procédé conventionnel de production d'acétate de méthyle, Le réacteur est suivi de :

☐ 6 colonnes de distillation, 2 extractions liquide-liquide et un décanteur.
☐ 7 colonnes de distillation, une extraction liquide-liquide et un décanteur.
$(\frac{1}{2})$ ☒ 8 colonnes de distillation, une extraction liquide-liquide et un décanteur.

8. Le Procédé intensifié de production d'acétate de méthyle :

- (a) La production est entièrement effectuée dans une seule colonne. (c) La réaction et la distillation se font séparément.
- (b) La production est effectuée dans une seule colonne, plus une étape de séparation. (d) Une étape de purification supplémentaire est nécessaire.

9. Parmi les contraintes d'application de la distillation réactive :

- (a) la température d'opération dégrade le catalyseur. cité ou la durée de vie du catalyseur.
- (b) La température et la pression de la réaction et de la distillation doivent être proches. (d) La structure de catalyseur peut générer des limitations externes de transfert de masse et de transfert thermique.
- (c) L'influence de la pression sur l'effica-

10. Numéroté les étapes, ci-dessous, de 1 à 7, pour la méthode classique de Soxhlet :

- (2) (a) Le solvant est placé dans le ballon et chauffé jusqu'à ébullition. (3) (e) La vapeur de solvant atteint le compartiment d'extraction en passant à travers un tube en vapeur et monte vers le réfrigérant.
- (6) (b) Une fois le siphon du compartiment plein, l'extraitécoule dans le ballon. (5) (f) Le liquide chaud s'écoule alors dans le compartiment d'extraction et percole à travers la matière végétale, effectuant une courte macération.
- (4) (c) L'eau froide circulant dans les parois du réfrigérant permet alors de condenser cette vapeur. (2) (g) Ce procédé s'effectue en continu jusqu'à épuisement du substrat en extractibles.
- (1) (d) La matière est placée dans un compartiment d'extraction à l'intérieur d'un papier filtre.

11. Les extractions assistées par ultrasons ou micro-ondes sont utilisées dans :

- (A) La médecine. (B) L'extraction des composés chimiques. (C) Du matériel végétal ou ligneux.

12. Dans Le procédés d'extraction intensifiés par ultrasons :

- (a) La fréquence utilisée est entre : 16 Hz et 200 Hz. (d) La fréquence utilisée est entre : 20 kHz et 200 MHz.
- (b) La réduction de la taille des particules augmente la surface de contact entre le produit et le solvant. (e) La température peut atteindre approx. 4726.85°C et une pressions de "approx. 2026.5 Bar".
- (c) Les cycles de haute et basse pression induits, dépendent de la fréquence utilisée. (f) Les jets de liquides peuvent atteindre la vitesse de 280 m/s.

13. Dans Le procédés d'extraction intensifiés par micro-ondes :

- (a) Les micro-ondes interagissent avec les molécules polaires ou bipolaires. entre : 300 MHz et 200 Hz..
- (b) Destruction des cellules par une forte montée de la température localement. (d) La fréquence du micro-onde dépend fortement des propriétés diélectriques du solvant et aussi de la matrice de la plante.
- (c) La fréquence des ondes sonores est

14. Dans Les nouveaux procédés d'intensifiés, pourquoi se tourner vers les liquides ioniques ? :

- (A) Des solvants « verts ». (B) pollution environnementale. (C) effet de serre.

15. Les inconvénients des solvants organiques classiques :

- (a) Volatils. (c) inflammables.
(b) dangereux à transporter et à manipuler. (d) cancérogènes.

$$\left(\frac{1}{8} \times 4\right) = \frac{1}{2}$$

16. Dans Les nouveaux procédés d'intensification, pourquoi se tourner vers les liquides ioniques ? :

- (a) Des solvants « verts ». (c) Les inconvénients des solvants organiques classiques :
(b) les combinaisons cations/anions possibles sont très nombreuses ($> 10^6$) (d) pollution environnementale.
(e) effet de serre.

$$\left(\frac{1}{8} \times 15\right) = 1,875$$

17. Classer les anions et cations suivants : ammonium, phosphonium, pyrrolidinium, triazolium, imidazolium, BF_4^- , PF_6^- , NO_3^- , CF_3CO_2^- , $\text{C}_4\text{F}_9\text{SO}_3^-$, R_3BOH^-

Cations	anions organique	anions inorganique
ammonium	CF_3CO_2^-	BF_4^-
phosphonium	CF_3CO_3^-	PF_6^-
pyrrolidinium	R_3BOH^-	NO_3^-
triazolium		
imidazolium		

$$\left(M \times \frac{1}{8}\right) = 1,375$$

Bonne Chance

$$= 2,195$$