



II-10- Parmi les indicateurs colorés ci-dessous, le(s)quel(s) vous semble(nt) le(s) plus adaptés(s) pour le titrage colorimétrique de l'acide méthanoïque ?

Indicateur	Zone de virage	Couleur acide	Couleur basique
Hélianthine	3,1 – 4,4	rose	jaune
Bleu de bromothymol	6,0 – 7,6	jaune	bleu
Phénolphthaléine	8,2 – 10,0	incolor	violet
Jaune d'alizarine	10,1 – 12,0	jaune	rouge

### REPONSES A L'EXERCICE II

II-1-	Formule semi-développée : $\text{HC}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{matrix}$	
II-2-	Réaction : $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{HCOOH}$	
II-3-	Comportement d'un acide fort : sa réaction avec l'eau est totale Comportement d'un acide faible : sa réaction avec l'eau est limitée	
II-4-	$\text{pH} = -\log C_0$ (pour un acide fort) $\text{pH}$ (acide fort à $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ ) = 2,0 $\text{pH}$ (acide fort à $10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ ) = 3,0	
II-5-	Equation : $\text{HCOOH} + \text{HO}^- \rightarrow \text{HCOO}^- + \text{H}_2\text{O}$	
II-6-	Volume : $V_{b, \text{eq}} = 48,0 \text{ mL}$ Méthode : la courbe associée à la dérivée $\frac{d\text{pH}}{dV_b}$ présente un pic pour $V = V_{b, \text{eq}}$	
II-7-	Expr. litt. : $c_a = \frac{C_b V_{b, \text{eq}}}{V_a}$	Appl. num. : $c_a = 9,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
II-8-	Expr. litt. : $n_{1/2 \text{eq}} = \frac{1}{2} C_a V_a$ Expr. litt. : $n'_{1/2 \text{eq}} = C_b V_b / 2$ Nom de la solution : Tampon	Appl. num. : $n_{1/2 \text{eq}} = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ Appl. num. : $n'_{1/2 \text{eq}} = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$
II-9	Expr. litt. : $\text{pH}_{1/2 \text{eq}} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{A}^-]_{1/2 \text{eq}}}{[\text{AH}]_{1/2 \text{eq}}} = \text{pK}_a + \log \left( \frac{n(\text{A}^-)_{1/2 \text{eq}}}{n(\text{AH})_{1/2 \text{eq}}} \right)$ Expr. litt. simplifiée : $\text{pH}_{1/2 \text{eq}} = \text{pK}_a$	Appl. num. : $\text{pK}_a \approx 3,8$
II-10	Indicateurs colorés : (entourer les réponses exactes) :	
	Hélianthine : adapté (inadapté)	Phénolphthaléine : adapté (inadapté)
	Bleu de bromothymol : adapté (inadapté)	Jaune d'alizarine : adapté (inadapté)

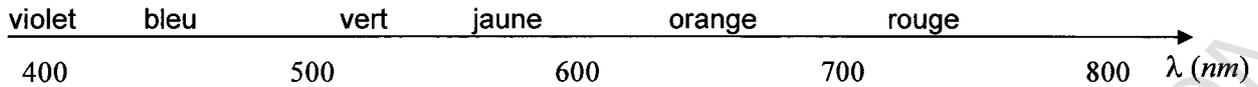
III-6- Sachant que les résistances thermiques s'additionnent dans le cas de parois accolées, calculer l'épaisseur d'isolant qui permettra de diviser le flux thermique par cinq. On donnera expression littérale et valeur numérique de l'épaisseur  $e$ .

### REPONSES A L'EXERCICE III

III-1-	<p>Energie interne</p> <p>Expression littérale : <math>\Delta U = m c_{eau} \Delta T = \rho_{eau} V_{eau} c_{eau} (T_g - T_i)</math></p> <p>Application numérique : <math>\Delta U = 167 \text{ kJ}</math></p>
III-2-	<p>Flux thermique : <math>\varphi = \frac{ T_1 - T_2 }{R_{th}} = \frac{ 20 - 70 }{0,17} = 294 \text{ W}</math></p>
III-3-	<p>Sens du transfert thermique : (source chaude vers source froide)</p> <p>Paroi bouilloire</p> <div style="text-align: center;"> </div>
III-4-	<p>Energie thermique</p> <p>Expression littérale : <math>Q = \varphi \Delta t</math></p> <p>Application numérique : <math>Q = 35,3 \text{ kJ}</math></p>
III-5-	<p>Mode de transfert thermique entre A et B : conduction (au sein du solide)</p> <p>Mode de transfert thermique entre C et D : convection (déplacement du fluide)</p>
III-6-	<p>Epaisseur <math>\varphi' = \frac{\varphi}{S} = \frac{ T_1 - T_2 }{R_{th} + R_{th,isol}}</math> d'où <math>R_{th,isol} = \frac{S T_1 - T_2 }{\varphi} - R_{th} = 0,68 \text{ K.W}^{-1}</math></p> <p>Expression littérale : <math>e = R_{th,isol} \rho S</math></p> <p>Application numérique : <math>e = 3,3 \text{ mm}</math>.</p>

IV-7- Le phénomène décrit correspond aux couleurs interférentielles. Proposer d'autres exemples de dispositifs qui présentent des couleurs interférentielles. Comment peut-on les distinguer des couleurs pigmentaires ?

Rappel : Spectre visible



REPONSES A L'EXERCICE IV

IV-1- Ondes cohérentes (cohérence temporelle: longs trains d'ondes permettant par superposition + cohérence spatiale: déphasage constant)  
Justification: les ondes sont cohérentes car elles proviennent d'une même source.

IV-2- Interférence constructive: la superposition de 2 ondes lumineuses donne de la lumière (onde en phase)

IV-3- Interférence destructive: la superposition de 2 ondes lumineuses donne de l'obscurité.  
Condition:  $\delta = (2k+1) \frac{d}{2}$  avec  $k \in \mathbb{Z}$ .

IV-4- Interférences constructives:  $\lambda = \frac{4ne}{2k-1}$

interf. constructive si  $\delta = k\lambda$   
 $2ne \cos r + \frac{d}{2} = k\lambda$   
 $(2k-1)d = 4ne \cos r$

k	1	2	3	4
$\lambda$ (unité)	2548 nm	849 nm	510 nm	364 nm

Couleur de la nappe: verte

IV-5- Angle:  $r = \sin^{-1}\left(\frac{\cos 0}{n}\right) \approx 29,2^\circ$  Couleur (entourer la réponse exacte)

blanc      bleu      cyan      indigo      jaune  
 magenta    orange    rouge    vert      violet  
 = rouge + bleu

IV-6- Explication: l'épaisseur de la nappe n'est pas constante et les vagues créent des variations au niveau de l'angle d'observation, cela crée des irisations

IV-7- Exemple: on retrouve cela sur les ailes de papillon, ou bulles de savon.  
Distinction: les couleurs interférentielles varient avec l'angle sous lequel on les observe.