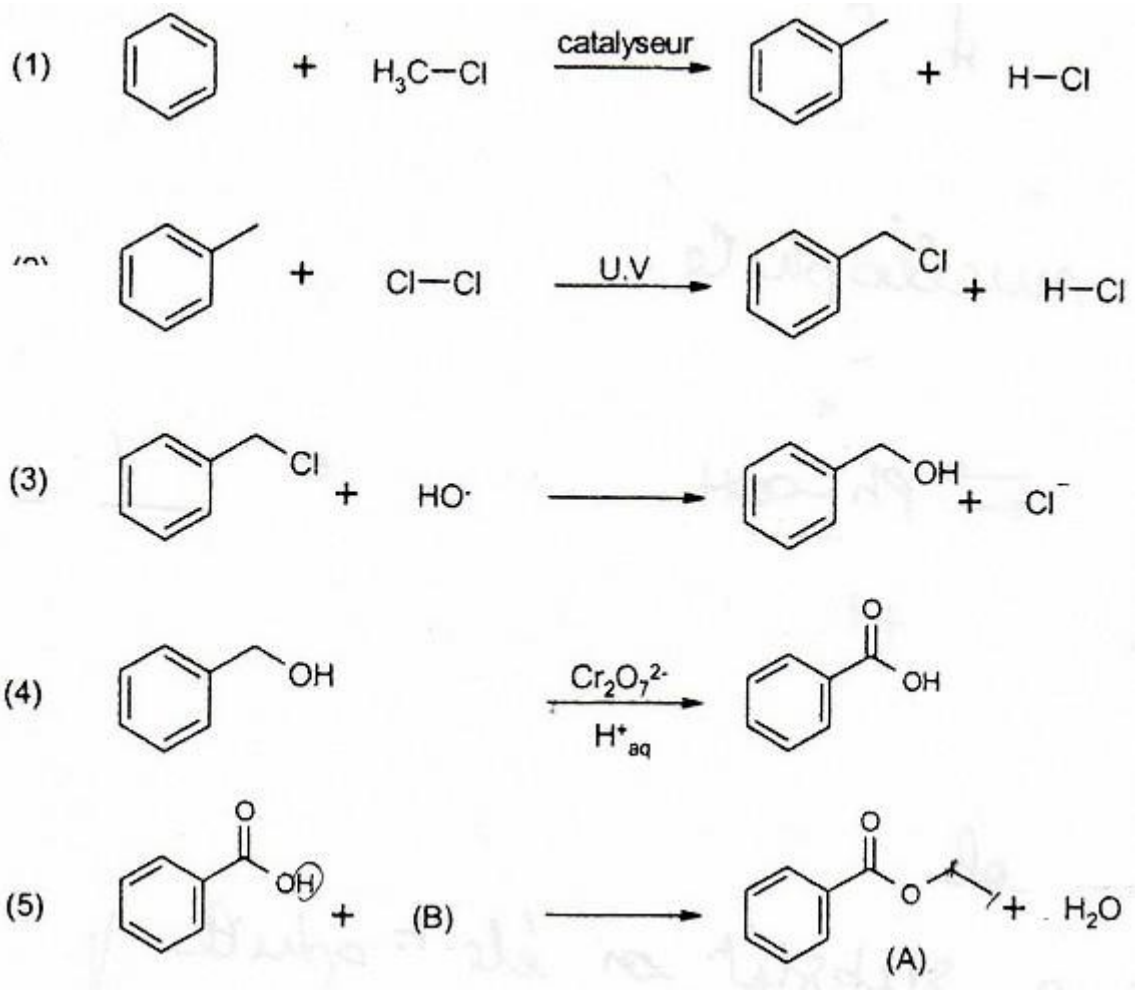
Chimie
TD Révisions 2

Exercice 1 : Synthèse du benzoate d'éthyle à partir du benzène

Pour synthétiser le benzoate d'éthyle (A) à partir du benzène, on propose la séquence réactionnelle suivante :



1. Étape (1):
    1.1. De quel type de réaction s'agit-il ?
    1.2. Quel est le catalyseur usuellement utilisé ?
    1.3. Donner le mécanisme de la réaction.
2. Étape (2) : Quel est le rôle du rayonnement U.V ?
3. Étape (3) : De quel type de réaction s'agit-il ?
4. Étape (4) : Écrire les demi-équations électroniques et l'équation bilan de l'oxydation de l'alcool benzylique en acide benzoïque par le dichromate de potassium $K_2Cr_2O_7$ en milieu acide.
On donne les couples : $Cr_2O_7^{2+}$ / Cr^{3+} et Ph-COOH / Ph-CH_2-OH.
5. Étape (5) :
    5.1. Donner le nom de la réaction mise en jeu dans cette étape.
    5.2. Donner le nom et la formule semi-développée du réactif B.
6. Le benzoate d'éthyle (A) ainsi synthétisé est soumis à une réaction de mononitration par action de l'acide nitrique.
    6.1. De que type de réaction s'agit-il ?
    6.2. Justifier l'orientation induite par le groupement - COO-CH_2-CH_3 lors de la réaction.
    6.3. Représenter le composé majoritairement formé au cours de cette mononitration.
    6.4. Écrire l'équation bilan de la réaction.

Exercice 2 : SolutionsTampons

Le trihydroxyméthylaminométhane ($(HOCH_2)_3CNH_2$), couramment appelé TRIS, est souvent utilisé comme tampon par les biochimistes.
Sa zone tampon s'étend de pH = 7,0 à pH = 9,0.
La constante d'acidité du couple mis en jeu $(HOCH_2)_3CNH_3^+/(HOCH_2)_3CNH_2$ est $K_a = 8{,}7.10^{-9}$.

$$(HOCH_2)_3CNH_2 + H_2O = (HOCH_2)_3CNH_3^+ + HO^-$$
TRIS TRISH$^+$

1. Calculer la constante K_b de l'équilibre ci-dessus.
2. Pour quel pH le pouvoir tampon est-il maximum?
3. Tracer le domaine de prédominance des espèces TRIS et TRISH$^+$ en fonction du pH (sur une échelle allant de 0 à 14).
4. Quel est le pH d'une solution tampon contenant un volume V_1 = 100mL de TRIS à la concentration C_1 = 2,0 mol.L^{-1} et un volume V_2 = 200 mL de TRISH$^+$ à la concentration C_2 = 1,2 mol.L^{-1} ?
5. On ajoute un volume V_0 = 0,5 mL d'acide chlorhydrique à la concentration C_0 = 6,0 mol.L^{-1} dans un volume V = 100 mL de cette solution tampon.

5.1. Écrire l'équation bilan de la réaction prépondérante.

5.2. Calculer les concentrations [TRIS] et [TRISH$^+$] des espèces TRIS et TRISH$^+$ présentes à l'état final.

5.3. En déduire la valeur du pH de ce nouveau mélange et justifier le caractère tampon de la solution initiale.