

TPG 10 - Les indicateurs colorés acido-basiques
--

L'objectif de ce TP est de comprendre les enjeux liés à l'utilisation d'un indicateur coloré pour la détection de l'équivalence d'un dosage. En fin de séance, il faudra savoir répondre à 3 questions :

- Comment fonctionne un indicateur coloré ? (partie I)
- Quelle quantité d'indicateur coloré doit être introduite dans le milieu réactionnel et pourquoi ? (partie II)
- Comment choisir l'indicateur coloré à utiliser ? (parties II et III)

1CR/binôme

I- Réalisation de nuanciers de différents indicateurs colorés

On dispose de 8 indicateurs colorés : Hélianthine, Bleu de thymol, Vert de bromocrésol, Rouge de méthyle, BBT, BBP, Phénolphthaléine, Thymolphthaléine.

Travail préalable : chaque binôme réalise 250 mL d'une solution à un pH choisi parmi les suivants pH 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 + autres valeurs à partir de HCl et NaOH 0,01 mol.L⁻¹ en utilisant le pH-mètre.

Chaque binôme choisit ensuite un indicateur coloré et réalise deux nuanciers de l'indicateur coloré selon le pH dans des cuves spectro avec, d'abord 4 gouttes, puis avec une quinzaine de gouttes supplémentaires.

→ **Prendre en photo chaque couleur dominante, puis l'ensemble du nuancier. Remplir le tableau de la feuille de résultats.**

Q1. Interpréter le changement de couleur de l'indicateur coloré. En déduire une valeur approchée du pK_A associé à l'indicateur coloré étudié.

Q2. Représenter le diagramme de prédominance de l'indicateur coloré étudié.

Q3. Justifier l'intérêt d'un indicateur coloré dans un dosage acido-basique.

II- DOSAGES ACIDO-BASIQUES : INFLUENCE DE LA NATURE ET DE LA QUANTITE D'INDICATEUR COLORE CHOSI

Chaque binôme étudie un dosage, en testant d'une part l'influence d'un changement d'indicateur coloré et d'autre part la quantité d'indicateur coloré introduite. (E = 10,0 mL de solution à doser).

Pour les 4 titrages à réaliser par le binôme, 2 dosages seront colorimétriques et 2 en pH-métrie avec l'introduction de l'indicateur coloré. Les différents changements de couleur observés devront être indiqués sur la courbe pH = f(V).

	Dosage 1 CH ₃ COOH/NaOH		Dosage 2 NH ₃ /HCl		Dosage 3 HCl/NaOH		Dosage 4 NaOH/HCl	
4 gouttes	Bleu de Thymol	φφ	Rouge de méthyle	BBT	BBT	φφ	BBT	φφ
5 mL	Bleu de Thymol	φφ	Rouge de méthyle	BBT	BBT	φφ	BBT	φφ

Q4. Calculer le pH à l'équivalence attendu lors du dosage.

Q5. Comparer les résultats obtenus (cas des 4 gouttes) avec les deux indicateurs colorés différents.

Q6. En comparant les zones de virage des deux indicateurs colorés utilisés, indiquer quel est celui qui est pertinent pour ce dosage.

Q7. Indiquer le couple acido-basique associé à l'indicateur coloré ainsi qu'une valeur approchée de son pK_a (à déterminer expérimentalement).

Q8. Ecrire toutes les réactions acido-basiques pouvant avoir lieu lors du dosage et comparer leur constante thermodynamique d'équilibre.

Q9. Comparer les résultats obtenus avec le même indicateur coloré mais avec des quantités différentes.

Q10. Quel volume d'indicateur coloré choisiriez-vous pour un futur dosage ? Argumentez votre choix.

Remarque : ordre de grandeur des concentrations des IC : 10 g/L

Remplir la feuille de résultats.

III- DOSAGES COLORIMETRIQUES DE MELANGES D'ACIDES/DE BASES

ETUDE PREALABLE A L'AIDE DU LOGICIEL DOZZAQUEUX

Chaque binôme doit réaliser un dosage de mélange d'acides/de bases, en ayant au préalable tracé la courbe de dosage sur dozzaqueux afin de déterminer les indicateurs colorés appropriés au dosage. Le dosage sera également suivi par pH-métrie pour vérifier le choix des indicateurs colorés.

Le groupe se partagera en deux moitiés qui doseront au choix :

- Dosage de 10,0 mL d'un mélange de carbonate de sodium à $0,004 \text{ mol.L}^{-1}$ et de la soude à $0,006 \text{ mol.L}^{-1}$ par de l'acide chlorhydrique à $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$

- Dosage de 10,0 mL d'un mélange d'acide chlorhydrique à $0,005 \text{ mol.L}^{-1}$ et d'acide acétique à $0,009 \text{ mol.L}^{-1}$ par de la soude à $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$.

Q11. A l'aide des courbes dozzaqueux, trouver un ou plusieurs indicateurs colorés permettant de doser les deux espèces du mélange. Attention à la superposition des couleurs !

Toutes les courbes utilisées seront à joindre au compte-rendu. (faire apparaître les couleurs observées au cours du dosage sur les courbes dozzaqueux imprimées en noir et blanc)

Q12. Argumentez votre choix d'indicateur(s) coloré(s) et commentez vos résultats expérimentaux.

Remplir la feuille de résultats.

FEUILLE DE RESULTATS TPG_10

NOMS :

I- REALISATION DE NUANCIERS DE DIFFERENTS INDICATEURS COLORES

Chaque binôme enverra au professeur une version informatisée de ce tableau afin que ce dernier compile les résultats dans une fiche.

Nom de l'IC	Formule de la forme acide	Zone de virage (pHa – pHb)	Formule de la forme basique
	Photo de la couleur acide	Photo de la couleur zone de virage	Photo de la couleur basique

II- DOSAGES COLORIMETRIQUES : INFLUENCE DU TYPE ET DE LA QUANTITE D'INDICATEUR COLORE CHOISI

Choix du dosage : espèce titrée :

espèce titrante :

Avec 4 gouttes

IC =	$V_{e,1} =$
IC =	$V_{e,1'} =$

Avec 5 mL

IC =	$V_{e,2} =$
IC =	$V_{e,2'} =$

III- DOSAGES COLORIMETRIQUES DE MELANGES D'ACIDES/DE BASES

Choix du dosage : espèces titrées :

espèce titrante :

Choix du ou des IC :

V (mL)	V = 0 mL	$0 < V < V_{e1}$	$V_{e1} =$	$V_{e1} < V < V_{e2}$	$V_{e2} =$	$V_{e2} < V$
Couleurs IC						