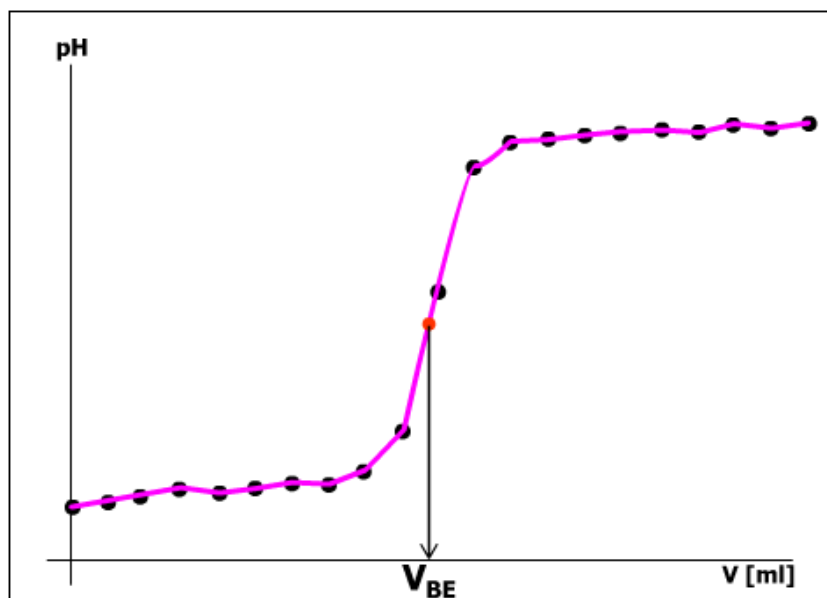
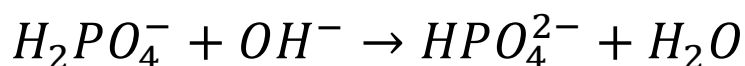
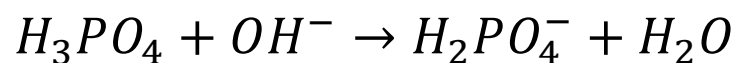


## POTENCIOMETRICKÉ STANOVENÍ KYSELINY FOSFOREČNÉ

Kyselina fosforečná je silná trojsytná kyselina. K jejímu stanovení by se dala použít alkalimetrická titrace s vizuální indikací bodu ekvivalence (acidobazický indikátor). V tomto cvičení však využijeme přesnější způsob odečtení spotřeby v ekvivalenčním bodě z titrační křivky získané zaznamenáváním pH (skleněná elektroda).

Hodnoty pKa jednotlivých stupňů jsou dostatečně rozdílné ( $pK_1 = 2,0$ ;  $pK_2 = 6,7$ ;  $pK_3 = 12,7$ ); proto bychom čekali na titrační křivce tři oddělené skoky. Protože však jako odměrný roztok bude sloužit vodný roztok hydroxidu sodného o koncentraci  $0,1 \text{ mol.l}^{-1}$ , titrace do třetího stupně nebude proveditelná (nelze dosáhnout dostatečně vysoké pH, abychom vytvořili  $\text{PO}_4^{3-}$ ). Na titrační křivce tedy budou dva potenciálové skoky, které odpovídají neutralizaci do prvního a druhého stupně. Každý skok musí odpovídat 1/3 analytické koncentrace kyseliny fosforečné v roztoku:



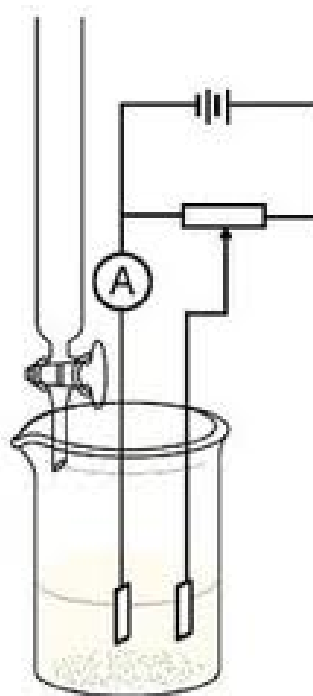
### Potenciometrická indikace bodu ekvivalence

Potenciometrická titrační křivka je závislost pH nebo elektromotorického napětí na objemu ( $V$  v ml) přidávaného titračního činidla. Vzhledem k tomu, že bod ekvivalence se určuje z titrační křivky buď graficky, nebo výpočtem, je třeba znát průběh titrační křivky na rozdíl od vizuální indikace i v oblasti nadbytku titračního činidla, tzn. za bodem ekvivalence. Ze znalosti spotřebovaného objemu  $V_{BE}$  odměrného roztoku v bodě ekvivalence a jeho látkové koncentrace  $c_B$  je možné vypočítat látkové množství spotřebovaného odměrného činidla:  $n_B = V_{BE} \cdot c_B$ .



## PŘÍSTROJE A POMŮCKY

Potenciometrická titrace je prováděna pomocí přístroje pH metr MS22 (Laboratorní přístroje Praha)



### **Obsluha přístroje:**

Zkontrolujte, zda jsou elektrody zapojeny do přístroje a přístroj je zapojen do elektrické sítě (jistič na zásuvce v poloze zapnuto). Pokud není hladina elektrolytu v elektrodě dostatečně vysoko, doplňte stříkačkou nasycený roztok KCl.

### **Pracovní postup:**

Vzorek kvantitativně převedte do 100 ml odměrné baňky a dolijte po rysku vodou.

Odpipetujte 20,00 ml naředěného vzorku do 150 ml kádinky a přidejte asi 80 ml destilované vody.

Zapněte přístroj, zkontrolujte, zda červená kontrolka svítí u měření mV, příp. stlačte příslušné tlačítko.

Do roztoku vložte elektromagnetické míchadlo, kádinku postavte na elektromagnetickou míchačku.

Ponořte do roztoku kombinovanou skleněnou elektrodu. Zapněte míchání.

Do tabulky si запиšte počáteční hodnotu napětí (mV). Titrujte odměrným roztokem hydroxidu sodného o koncentraci  $c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol.l}^{-1}$  (přesnou hodnotu koncentrace sdělí vedoucí cvičení).

Provedte vlastní titraci – byretou přidávejte odměrný roztok a po každém přidavku zaznamenejte do tabulky příslušnou spotřebu (2 desetinná místa) a hodnotu napětí (mV) roztoku.

Po skončení měření vypněte přístroj stlačením tlačítka „OFF“. Elektrody omyjte.

Postup opakujte 3x.

Vyhodnocení: ze získaných hodnot sestrojte titrační křivku a určete body ekvivalence nebo výsledky zpracujte matematickým způsobem. Výsledek vyjádřete jako obsah (**g**) **kyseliny fosforečné ve vzorku**.