Жауап парағы

колба № = _____

NaOH көлемдері (мл): V_1 =_____ ; V_2 = _____ ; V_3= _____ ;
Титрлеу қателігі 3%-ға дейін болса толық ұпай беріледі.

10 б.

1. Аскорбин қышқылын (АҚ) әлсіз екі негізді қышқыл (H_2A) ретінде қарастырып, **сулы** ерітіндісінде орын алатын протолиттік тепе-теңдік теңдеуін және оған сәйкес диссоциациялану константасын жазыңыз.

$H_2A+H_2O \rightarrow HA^- + H_3O^+$ 1 б

$$K_{a1} = \frac{[HA^-]\,[H_3O^+]}{[H_2A]}$$ 1 б

$HA^- + H_2O \rightarrow A^{2-} + H_3O^+$ 1 б

$$K_{a2} = \frac{[A^{2-}]\,[H_3O^+]}{[HA^-]}$$ 1 б

4 б.

---

2. АҚ брутто формуласын келтіріңіз. Неліктен оны екінші саты бойынша сілтімен титрлеп анықтау мүмкін емес?

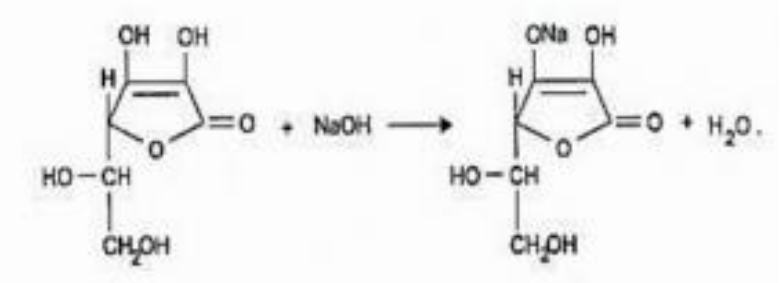
1) Брутто-формула *АҚ*: $C_6H_8O_6$ ***1,5 б***
2) *АҚ үшін*: а) $\frac{K_{a1}}{K_{a2}} = \frac{7\cdot10^{-5}}{2\cdot10^{-12}} \approx 3{,}5\cdot10^7 > 10^4$,
   бірақ $C_{АК}\cdot K_{a2} = 0{,}1\cdot2\cdot10^{-12} = 2\cdot10^{-13} << 10^{-8}$,

   яғни $\Delta pK >> 4$, а $K_{a2} = 2\cdot10^{-13}$ өте аз, сондықтан *АҚ тек бірінші сатымен тирленеді* **1,5 б**

3 б.

---

3. АҚ натрий гидроксидімен титрлеу реакциясын жазыңыз. Аскорбин қышқылының эквиваленттік факторы неге тең?



немесе

$C_6H_8O_6+NaOH \rightarrow NaC_6H_7O_6+H_2O$ **1,5 б**

$f_э^{AK}$=1; **1,5 б**

3 б.

4. АҚ ерітіндісін NaOH ерітіндісімен титрлеудің эквиваленттік нүктесіндегі pH мәнін есептеңіз. Көрсетілген титрлеулер үшін "фенолфталеин" индикаторын (pT=9) таңдауды негіздеңіз. АҚ үшін: K_a'=6,8*10^{-5} және K_a''=2,1*10^{-12}

.

$[H^+] \approx \sqrt{K_{a1} \cdot K_{a2}} = \sqrt{6{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot 2{,}1 \cdot 10^{-12}} = \sqrt{1{,}4 \cdot 10^{-16}} = 1{,}2 \cdot 10^{-8}$M

pH ≈ 7,93 ≈ 8 **2 б**

Қышқыл-негіздік титрлеуде индикаторлар титрлеу көрсеткіші pT (pT=pКинд) және индикатордың түсінің өзгеру аралығы **Δ**ΔpH=(pКинд±1) бойынша таңдалады. **pH**$_{э.т.}$ мәндері «фенолфталеин» индикаторының титрлеу көрсеткішіне (pT = 9) жуық болады. **1 б**

3 б.

5. Аскорбин қышқылын анықтау үшін тағы қандай титриметриялық әдістер қолданылады? Кем дегенде 2 әдісті көрсетіңіз. Тиісті реакцияларды келтіріңіз.

1) Иодиметрия (титрант – I_2) **1 б**

$C_6H_8O_6 + I_2 = C_6H_6O_6 + 2HI$

($C_6H_8O_6$ -2e$^-$ → $C_6H_6O_6$ + 2H$^+$

I_2 +2e$^-$ → 2I$^-$)

1) Иодатометрия (титрант – KIO_3):
$3C_6H_8O_6 + KIO_3 = 3C_6H_6O_6 + KI + 3H_2O$
$2\ KIO_3 + 10KI + 12HCl = 6H_2O + 6I_2 + 12KCl$ (экв.т.т.) **1 б**

Сәйкес келетін басқада жааптар қабылданады

2 б.

6. АҚ алғашқы ерітіндідегі (өлшеуіш колбадағы) массасын (грамм) есептеу.

$$m(AK) = \frac{C_{NaOH} \cdot \overline{V}_{NaOH} \cdot M_э^{АК} \cdot V_{М.К.}}{1000 \cdot V_{пип}};$$

$f_э^{AK}$=1; $M_э^{АК} = M_r^{AK}$

Массаны анықтау формуласы толықтай дұрыс болса **5 б.,**
Массаны анықтау формуласы дұрыс, алайды эквиваленттік фактор дұрыс қойылмаса – **2,5 б.**

5 б.