

FACOLTÀ DI FARMACIA E MEDICINA
Prova scritta di Chimica Generale e Inorganica 9 luglio 2026
COMPITO 1

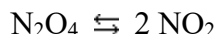
La durata della prova scritta è fissata in un'ora e mezza. Non è ammessa la consultazione di testi ed appunti di Chimica e di Stechiometria

Nome: Cognome: Matricola:

1. a) La soluzione A viene ottenuta sciogliendo 74,5 g di nitrato di potassio in 1,50 L di acqua. Determinare la pressione osmotica della soluzione A a 25 °C.
- b) Dalla soluzione A si prelevano 400,0 mL che vengono successivamente diluiti con acqua fino ad ottenere un volume finale di 750,0 mL, ottenendo così la soluzione B (densità soluzione B: 1,05 g/mL). Calcolare i) la molarità, ii) la percentuale in peso della soluzione B.
- c) Si vuole preparare una soluzione D mescolando 300,0 mL della soluzione A con un opportuno volume di una soluzione C di nitrato di sodio 0,200 M. Determinare quale volume della soluzione C deve essere aggiunto affinché la concentrazione finale degli ioni nitrato nella soluzione D sia pari a 0,280 mol/L.

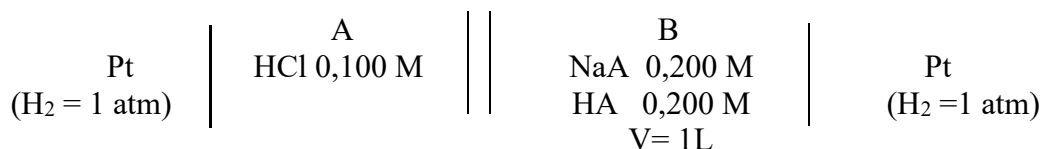
Pesi atomici (u.): K = 39,1; N = 14,0; O = 16,0

2. In un recipiente vuoto del volume di 2,00 L e mantenuto alla temperatura di 150 °C si introducono 0,500 moli di N₂O₄. Quando si stabilisce l'equilibrio gassoso omogeneo:



la pressione totale è di 9,98 atm. Calcolare:

- a) le costanti K_c e K_p dell'equilibrio;
 - b) il grado di dissociazione α di N₂O₄.
3. Si consideri la seguente pila:



A 25° C la forza elettromotrice (f.e.m.) iniziale della pila risulta essere di 0,2364 V.

- a) Si calcoli la costante di dissociazione acida K_a dell'acido HA.
- b) Si calcoli la nuova f.e.m. della pila qualora al semielemento B vengano aggiunti 0,200 moli di NaOH solido (si assuma che l'aggiunta del solido non provochi variazioni apprezzabili di volume).

Compito 1 – Esercizio 1

a)

Soluzione A:

$$M_A = \frac{g}{PM \cdot V} = \frac{74,5}{101,1 \cdot 1,50} = 0,491 \text{ mol/L} \quad \rightarrow$$

$$\pi = MRT_i = MRT_v = 0,491 \text{ mol/L} \cdot 0,0821 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 298 \text{ K} \cdot 2 = \mathbf{24,0 \text{ atm}}$$

b) Soluzione B:

$$M_B = (MV)_A / V_B = 0,491 \cdot 0,400 / 0,750 = \mathbf{0,262 \text{ mol/L}}$$

In 1 L di soluzione B

$$\% \text{peso} = \frac{g_{KNO_3}}{g_{tot}} \cdot 100 = \frac{n_{KNO_3} \cdot PM_{KNO_3}}{(d \cdot V)} \cdot 100 = \frac{0,262 \text{ mol} \cdot 101,1 \text{ g/mol}}{1,05 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \cdot 1000 \text{ mL}} \cdot 100 = \mathbf{2,52 \%}$$

c) Mescolamento

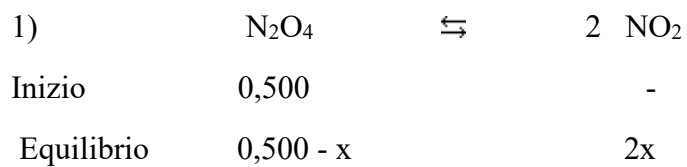
$$(M \cdot V)_A + (M \cdot V)_C = (M \cdot V)_D$$

$$(M \cdot V)_A + (M \cdot V)_C = M_D (V_A + V_C)$$

$$(0,491 \cdot 0,300) + (0,200 \cdot V_C) = 0,280(0,300 + V_C)$$

$$V_C = \mathbf{791 \text{ mL}}$$

Compito 1 - Esercizio 2



$$PV = n_{\text{tot}} RT \quad n_{\text{tot}} = \frac{PV}{RT} = \frac{9.98 \cdot 2}{0.0821 \cdot 423} = 0.575 = 0.500 + x \quad \text{da cui } x = 0.0750$$

Moli all'equilibrio: $N_2O_4 = 0.425$; $NO_2 = 0.150$

$$K_c = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{\left(\frac{0.150}{2}\right)^2}{\frac{0.425}{2}} = 0.0265$$

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n} = 0.0265 (0.0821 \cdot 423) = 0.920$$

2)

$$\alpha = \frac{\text{moli dissociate}}{\text{moli iniziali}} = \frac{0.0750}{0.500} = 0.150$$

Compito 1 - Esercizio 3

a)

Compartimento A: soluzione di HCl

$$[\text{HCl}] = [\text{H}^+] = 0,100 \text{ M}$$

$$E_A = 0,0591 \times \log [\text{H}^+] = -0,0591 \text{ V}$$

Compartimento B: soluzione tampone

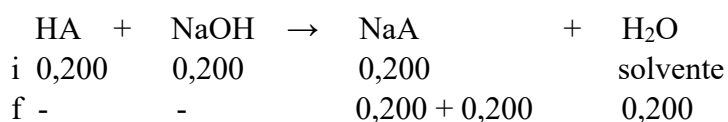
$$[\text{H}^+] = K_a \times C_a/C_b = K_a$$

$$\text{fem} = E_A - (0,0591 \times \log[\text{H}^+]) \quad \rightarrow \quad 0,2364 + 0,0591 = -0,0591 \times \log[K_a]$$

$$\log[K_a] = -5,00 \rightarrow K_a = 1 \times 10^{-5,0}$$

b)

Dopo l'aggiunta:



Compartimento B: sale di acido debole e base forte

Idrolisi basica:

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{(K_w/K_a \times C_b)} = \sqrt{(10^{-9} \times 0,400)} = 2 \times 10^{-5}$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-14} / (2 \times 10^{-5}) = 5 \times 10^{-10}$$

$$\text{fem}' = E_A - (0,0591 \times \log[\text{H}^+]) = -0,0591 - (-0,5496) = \mathbf{0,4905 \text{ V}}$$

FACOLTÀ DI FARMACIA E MEDICINA
Prova scritta di Chimica Generale e Inorganica 9 luglio 2026
COMPITO 2

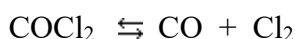
La durata della prova scritta è fissata in un'ora e mezza. Non è ammessa la consultazione di testi ed appunti di Chimica e di Stechiometria

Nome: Cognome: Matricola:

1. a) La soluzione A viene ottenuta sciogliendo 71,4 g di bromuro di potassio in 2,00 L di acqua. Determinare la pressione osmotica della soluzione A a 25 °C.
- b) Dalla soluzione A si prelevano 500,0 mL che vengono successivamente diluiti con acqua fino ad ottenere un volume finale di 1,00 L, ottenendo così la soluzione B (densità soluzione B: 1,06 g/mL). Calcolare i) la molarità, ii) la percentuale in peso della soluzione B.
- c) Si vuole preparare una soluzione D mescolando 400,0 mL della soluzione A con un opportuno volume di una soluzione C di bromuro di sodio 0,250 M. Determinare quale volume della soluzione C deve essere aggiunto affinché la concentrazione finale degli ioni bromuro nella soluzione D sia pari a 0,260 mol/L.

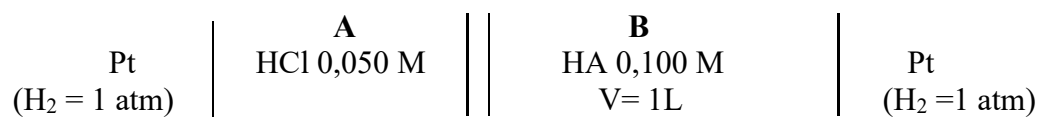
Pesi atomici (u.): K = 39,1; Br = 79,9

2. In un recipiente vuoto del volume di 3,00 L e mantenuto alla temperatura di 180 °C si introducono 0,800 moli di COCl_2 . Quando si stabilisce l'equilibrio gassoso omogeneo:



la pressione totale è di 11,9 atm. Calcolare:

- a) le costanti K_c e K_p dell'equilibrio;
- b) il grado di dissociazione α di COCl_2 .
3. Si consideri la seguente pila:



A 25° C la forza elettromotrice (f.e.m.) iniziale della pila risulta essere di 0,130 V.

- a) Si calcoli la costante di dissociazione acida K_a dell'acido HA.
- b) Si calcoli la nuova f.e.m. della pila qualora al semielemento B vengano aggiunti 0,090 moli di NaOH solido (si assuma che l'aggiunta del solido non provochi variazioni apprezzabili di volume).

Compito 2 - Esercizio 1

a)

Soluzione A:

$$M_A = \frac{g}{PM \cdot V} = \frac{71,4}{119 \cdot 2,00} = 0,300 \text{ mol/L} \quad \rightarrow$$

$$\pi = MRT_i = MRT_v = 0,300 \text{ mol/L} \cdot 0,0821 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 298 \text{ K} \cdot 2 = \mathbf{14,7 \text{ atm}}$$

b) Soluzione B:

$$M_B = (MV)_A / V_B = 0,300 \cdot 0,500 / 1,00 = \mathbf{0,150 \text{ mol/L}}$$

In 1 L di soluzione B

$$\% \text{peso} = \frac{g_{KBr}}{g_{tot}} \cdot 100 = \frac{n_{KBr} \cdot PM_{KBr}}{(d \cdot V)} \cdot 100 = \frac{0,150 \text{ mol} \cdot 119 \text{ g/mol}}{1,06 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \cdot 1000 \text{ mL}} \cdot 100 = \mathbf{1,68 \%}$$

c) Mescolamento

$$(M \cdot V)_A + (M \cdot V)_C = (M \cdot V)_D$$

$$(M \cdot V)_A + (M \cdot V)_C = M_D (V_A + V_C)$$

$$(0,300 \cdot 0,400) + (0,250 \cdot V_C) = 0,260(0,400 + V_C)$$

$$V_C = \mathbf{1,60 \text{ L}}$$

Compito 2 - Esercizio 2

1)	COCl_2	$\rightleftharpoons$	CO	+	Cl_2
Inizio	0,800		-		-
Equilibrio	$0,800 - x$		x		x

$$PV = n_{\text{tot}} RT \quad n_{\text{tot}} = \frac{PV}{RT} = \frac{11.9 \cdot 3}{0.0821 \cdot 453} = 0.960 = 0.800 + x \quad \text{da cui } x = 0.160$$

Moli all'equilibrio: $\text{COCl}_2 = 0.640$; $\text{CO} = \text{Cl}_2 = 0.160$

$$K_c = \frac{[\text{CO}] \cdot [\text{Cl}_2]}{[\text{COCl}_2]} = \frac{\left(\frac{0.160}{3}\right)^2}{\frac{0.640}{3}} = 0.0133$$

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n} = 0.0133 (0.0821 \cdot 453) = 0.495$$

2)

$$\alpha = \frac{\text{moli dissociate}}{\text{moli iniziali}} = \frac{0.160}{0.800} = 0.200$$

Compito 2 - Esercizio 3

a)

Compartimento A: soluzione di HCl

$$[\text{HCl}] = [\text{H}^+] = 0,050 \text{ M}$$

$$E_A = 0,0591 \times \log [\text{H}^+] = -0,0769 \text{ V}$$

Compartimento B: acido debole

$$fem = E_A - (0,0591 \times \log[\text{H}^+]) \rightarrow 0,130 + 0,0769 = -0,0591 \times \log[\text{H}^+]$$

$$\log[\text{H}^+] = -3,50 \rightarrow [\text{H}^+] = 1 \times 10^{-3,50} = 3,16 \times 10^{-4,0}$$

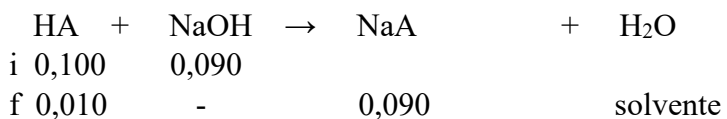
$$[\text{H}^+]^2 + K_a [\text{H}^+] - K_a ca = 0$$

$$(3,16 \times 10^{-4,0})^2 + K_a (3,16 \times 10^{-4,0}) - 0,100 K_a = 0$$

$$K_a = 1,0 \times 10^{-6,0}$$

b)

Dopo l'aggiunta:



Compartimento B: soluzione tampone

$$[\text{H}^+] = 1,0 \times 10^{-6,0} \times 0,010 / 0,090 = 1,11 \times 10^{-7}$$

$$fem' = E_A - (0,0591 \times \log[\text{H}^+]) = -0,0769 - (-0,4110) = 0,334 \text{ V}$$