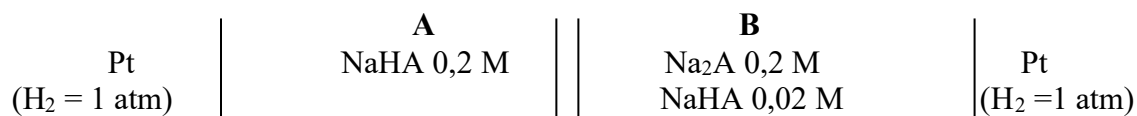


FACOLTÀ DI FARMACIA E MEDICINA
Prova scritta di Chimica Generale ed Inorganica 10 febbraio 2026
COMPITO 1

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: A..... Cognome: B..... Matricola:.....

1. Calcolare la percentuale in peso di una miscela acqua/acetone (C_3H_6O) sapendo che la sua pressione di vapore è 109,0 mmHg a 20 °C. ($P^\circ(H_2O)$, 20 °C = 17,5 mmHg; $P^\circ(\text{acetone})$, 20 °C = 175,0 mmHg). Determinare inoltre la frazione molare dei componenti nella miscela in fase vapore. *Pesi Atomici (u)* $H = 1,0$; $C = 12,0$; $O = 16,0$
2. In un recipiente chiuso del volume di 2 L vengono aggiunte 0,80 moli di N_2 e 2,40 moli di H_2 . Alla temperatura di 500 K si instaura il seguente equilibrio gassoso:
$$N_{2(g)} + 3 H_{2(g)} \rightleftharpoons 2 NH_{3(g)}$$
 - a) Calcolare la K_c dell'equilibrio sapendo che all'equilibrio si formano 0,20 moli di NH_3 .
 - b) Calcolare la moli di H_2 da aggiungere per avere 0,30 moli di NH_3 all'equilibrio.
3. Calcola la fem della seguente pila:



$$K_{a1(H_2A)} = 3,2 \cdot 10^{-5}; K_{a2(H_2A)} = 8,5 \cdot 10^{-10}$$

Per una soluzione ideale:

$$P_{\text{tot}} = P(\text{H}_2\text{O}) + P(\text{acetone}) = P^\circ(\text{H}_2\text{O}) \cdot X(\text{H}_2\text{O}) + P^\circ(\text{acetone}) \cdot X(\text{acetone})$$

Ovvero:

$$P_{\text{tot}} = P^{\circ}(\text{H}_2\text{O}) \cdot X(\text{H}_2\text{O}) + P^{\circ}(\text{acetone}) \cdot [1 - X(\text{H}_2\text{O})] \rightarrow 109,0 = 17,5 \cdot X(\text{H}_2\text{O}) + 175,0 \cdot [1 - X(\text{H}_2\text{O})]$$

Frazione molare dei componenti in fase liquida: $X(\text{H}_2\text{O}) = 0,419$; $X(\text{acetone}) = 0,581$

In 1 mole di miscela:

$$\text{massa (H}_2\text{O)} = n \cdot \text{PM} = 0,419 \text{ mol} \times 18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 7,54 \text{ g}$$

$$\text{massa (acetone)} = 0,581 \text{ mol} \times 58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 33,70 \text{ g}$$

$$\text{massa totale} = 33,70 \text{ g} + 7,54 \text{ g} = 41,24 \text{ g}$$

$$\% \text{ H}_2\text{O} = (7,54 \text{ g}/41,24 \text{ g}) \times 100 = \mathbf{18,3\%}$$

$$\% \text{ acetone} = (33,70 \text{ g}/41,24 \text{ g}) \times 100 = \mathbf{81,7\%}$$

Pressioni parziali:

$$P(\text{H}_2\text{O}) = P^\circ(\text{H}_2\text{O}) \cdot X(\text{H}_2\text{O}) = 17,5 \text{ mmHg} \times 0,419 = 7,33 \text{ mmHg}$$

$$P(\text{acetone}) = P^{\circ}(\text{acetone}) \cdot X(\text{acetone}) = 175,0 \text{ mmHg} \times 0,581 = 101,67 \text{ mmHg}$$

Posto che:

$Y(\text{H}_2\text{O})$ = frazione molare di H_2O in fase vapore e

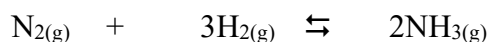
$Y(\text{acetone}) = \text{frazione molare di acetone in fase vapore}$

$$Y(\text{H}_2\text{O}) = P(\text{H}_2\text{O})/P_{\text{tot}} = 7,33 \text{ mmHg}/109,0 \text{ mmHg} = \mathbf{0,067}$$

$$Y(\text{acetone}) = P(\text{acetone})/P_{\text{tot}} = 101,67 \text{ mmHg}/109,0 \text{ mmHg} = \mathbf{0,933}$$

.....

a) Partiamo dallo schema della reazione:



i	0,80	2,40	-
---	------	------	---

f	$0,80-x$	$2,40-3x$	$2x$
---	----------	-----------	------

All'equilibrio abbiamo 0,20 moli di NH_3 , quindi: $2x = 0,20 \text{ moli} \rightarrow x = 0,10 \text{ moli}$

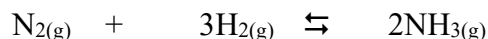
$$[\text{N}_2] = (0,80 - 0,10)/2 = 0,35 \text{ M} \quad [\text{H}_2] = (2,40 - 0,30)/2 = 1,05 \text{ M}$$

$$[\text{NH}_3] = 0,20/2 = 0,10 \text{ M}$$

quindi:

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{0,10^2}{0,35 \times 1,05^3} = \mathbf{2,47 \times 10^{-2}}$$

b) Scriviamo lo schema dell'equilibrio in funzione dell'aggiunta di H_2 :



i	0,70	2,10+n	0,20
---	------	--------	------

f	$0,70-y$	$2,10+n-3y$	$0,20+2y$
---	----------	-------------	-----------

Considerato che: $0,20 + 2y = 0,30 \rightarrow y = 0,05 \text{ mol}$

Scriviamo quindi le nuove concentrazioni all'equilibrio:

$$[\text{N}_2]' = 0,65/2 = 0,325 \text{ M} \quad [\text{H}_2]' = (2,10+n-0,15)/2 = (1,95+n)/2 \text{ M}$$

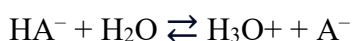
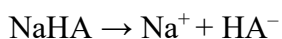
$$[\text{NH}_3]' = 0,30/2 = 0,15 \text{ M}$$

$$K_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{0,15^2}{0,325 \times \left(\frac{1,95 + n}{2}\right)^3} = 2,47 \times 10^{-2}$$

Da cui: $(1,95+n)^3 = 22,4 \rightarrow n = 0,87$ moli

Compito 1 – Esercizio 3

Compartimento A: soluzione di anfolita



$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_{a1} \cdot K_{a2}} = \sqrt{(3.2 \cdot 10^{-5} \times 8.5 \cdot 10^{-10})} = 1.65 \cdot 10^{-7} \text{ M}$$

$$E = E^{\circ} + 0.0592/2 \cdot \log ([H^{+}]^2/P_{H_2}) = 0,00 + 0,0592/2 \cdot \log (1.65 \cdot 10^{-7})^2 = -0,402 \text{ V (catodo)}$$

Compartimento B: soluzione tampone

$$[\text{H}^+] = K_{a2} \cdot c_a/c_s = 8.5 \cdot 10^{-10} \cdot (0,02/0,2) = 8.5 \cdot 10^{-11} \text{ M}$$

$$E = E^\circ + 0.0592/2 \cdot \log ([\text{H}^+]^2/P_{\text{H}_2}) = 0,00 + 0,0592/2 \cdot \log (8.5 \cdot 10^{-11})^2 = -0,596 \text{ V (anodo)}$$

$$f_{em} = E_c - E_a = -0,402 - (-0,596) = \mathbf{0,194 \text{ V}}$$

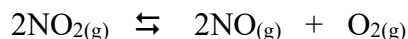
FACOLTÀ DI FARMACIA E MEDICINA
Prova scritta di Chimica Generale ed Inorganica 10 febbraio 2026
COMPITO 2

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:.....

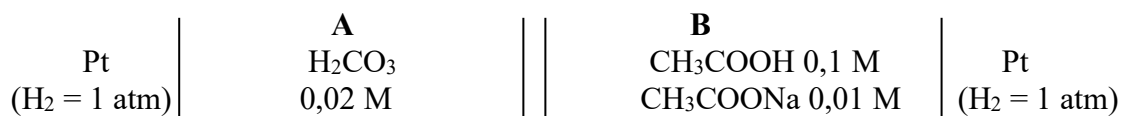
1. Si consideri una miscela con la seguente composizione in peso: 35,0% etanolo (C_2H_6O) e 65,0% acqua. Calcolare la pressione di vapore della miscela a 25 °C. ($P^\circ(H_2O)$, 25 °C = 0,0313 atm; $P^\circ(\text{etanolo})$, 25 °C = 0,0775 atm). Determinare inoltre la frazione molare dei componenti nella miscela in fase vapore. *Pesi Atomici (u) H = 1,0; C = 12,0; O = 16,0*

2. In un recipiente chiuso del volume di 1 L viene inserita una pressione iniziale di NO_2 pari a 1,20 atm. A 700 K si instaura il seguente l'equilibrio gassoso:

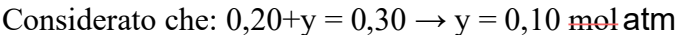


- a) Calcolare la K_p dell'equilibrio sapendo che all'equilibrio si ha una pressione parziale di O_2 di 0,20 atm.
b) Calcolare il quantitativo di NO_2 da aggiungere per raggiungere 0,30 atm di O_2 all'equilibrio.

3. Calcola la fem della seguente pila:



$$K_{a1(H_2CO_3)} = 4,2 \cdot 10^{-7}; K_{a2(H_2CO_3)} = 4,8 \cdot 10^{-11}; K_{a(CH_3COOH)} = 1,8 \cdot 10^{-5}$$



Da cui: $(0,60+p)^2 = 2,16 \rightarrow p = 0,87 \text{ atm}$

Compartimento A: soluzione di acido poliprotico debole

Poichè $Ka1/Ka2 > 1000$, considero solo la prima dissociazione:



Poichè $Ka1 < 10^{-3}$ e $ca > 10^{-3}$ M, applico la formula approssimata:

$$[H^+] = \sqrt{K_{a1} \cdot c_a} = \sqrt{(4.2 \cdot 10^{-7} \times 0,02)} = 9.16 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$$E = E^\circ + 0.0592/2 \cdot \log ([H^+]^2/P_{H_2}) = 0,00 + 0,0592/2 \cdot \log (9.16 \cdot 10^{-5})^2 = -0,239 \text{ V (anodo)}$$

Compartimento B: soluzione tampone

$$[H^+] = K_a \cdot ca/cs = 1.8 \cdot 10^{-5} \cdot (0,1/0,01) = 1.8 \cdot 10^{-4} M$$

$$E = E^\circ + 0.0592/2 \cdot \log ([H^+]^2/P_{H_2}) = 0,00 + 0,0592/2 \cdot \log (1.8 \cdot 10^{-4})^2 = -0,222 V \text{ (catodo)}$$

$$f_{em} = E_c - E_a = -0,222 - (-0,239) = \mathbf{0,017 \text{ V}}$$