

Soluzioni simulazione  
d'esame

**“SIM1\_BIOTECMED\_50”**

e

**“SIM1\_BIOTECMED\_70”**

# ATTENZIONE

La bassa percentuale di superamento di questa simulazione, solo il **~10%** dello **scarso** numero di partecipanti, evidenzia un basso livello di studio della materia, nonché importanti difficoltà a livello di calcolo matematico e di comprensione di semplici concetti chimici attraverso le grandezze numeriche.

Si invitano pertanto gli studenti a svolgere la seconda simulazione (aperta fino al 30 dicembre) solo dopo aver dedicato allo studio della materia un tempo sufficiente a migliorare le competenze richieste.

Si invitano altresì gli studenti con difficoltà di comprensione ad utilizzare in maniera attiva e non passiva tutti i servizi messi a disposizione dai docenti e da UniFE, quali ricevimento, Classroom ecc. Infine, gli studenti sono invitati a svolgere gli esercizi che, in numero abbondante, accompagnano i corrispondenti capitoli di ogni libro di chimica generale e inorganica di livello universitario.

*I docenti del corso*

1) Quanti ioni sodio sono contenuti in 80 mg di solfito di sodio?

- A.  $7.6 \times 10^{20}$  ioni sodio
- B.  $6.02 \times 10^{23}$  ioni sodio
- C.  $4.2 \times 10^{24}$  ioni sodio
- D.  $2.1 \times 10^{21}$  ioni sodio
- E.  $3.8 \times 10^{20}$  ioni sodio

- Attribuire la formula corretta al nome:

Solfito di sodio =  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  (ripassare la nomenclatura!)

- Dissociazione del sale:  $\text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow 2\text{Na}^+ + \text{SO}_3^{2-}$

Per una mole di solfato di sodio si hanno **2 moli di ioni sodio ( $\text{Na}^+$ )**

- $n^\circ \text{ moli}_{\text{Na}_2\text{SO}_3} = \frac{g}{PM} = \frac{0,08}{126,04} = 6,35 \times 10^{-4}$  moli di  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  in 80 mg
- $n^\circ \text{ moli}_{\text{Na}^+} = 6,35 \times 10^{-4} * 2 = 0,00127$  moli di ioni  $\text{Na}^+$  in 80 mg di  $\text{Na}_2\text{SO}_3$
- Da moli a numero di particelle (ioni in questo caso):

$$n^\circ \text{ ioni } \text{Na}^+ = n^\circ \text{ moli}_{\text{ioni } \text{Na}^+} * N_A = 0,00127 * 6,02271 * 10^{23} = 7,6 * 10^{20} \text{ Ioni } \text{Na}^+$$

( $N_A$  = Numero di Avogadro!)

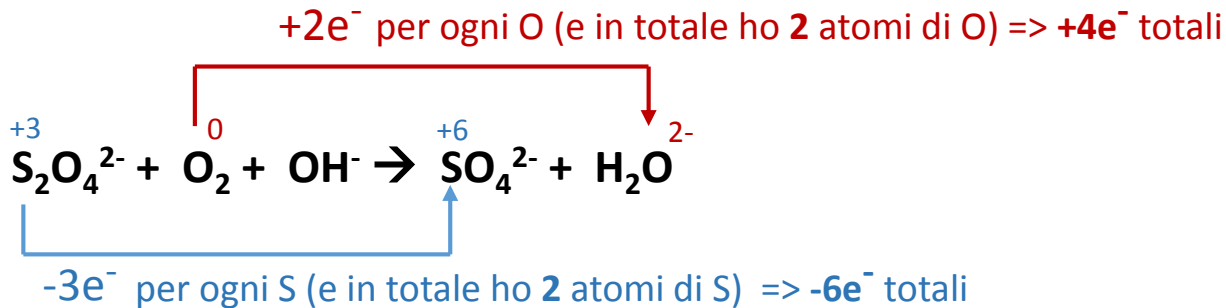
2) Data la reazione (da bilanciare):



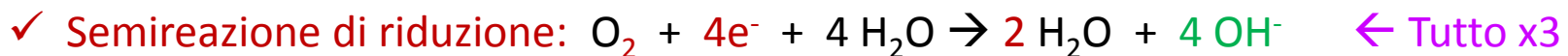
Qual è il coefficiente stechiometrico dello ione solfato nella reazione bilanciata?

- A. **4**
- B. nessuna delle altre risposte
- C. 1
- D. 3
- E. 2

**NB.** Nella reazione complessiva, non nella semireazione!



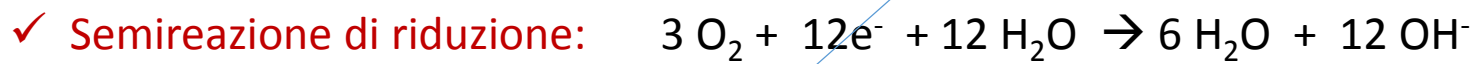
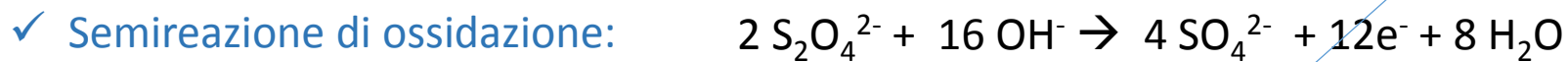
- Bilanciamo le due semireazioni di ossidazione e riduzione tenendo conto di quanto detto sopra sugli elettroni scambiati e bilanciando le cariche utilizzando  $\text{OH}^-$  (la reazione avviene quindi in **ambiente basico**). Infine bilancio le masse con  $\text{H}_2\text{O}$



(tra 4 e 6 il minimo comune multiplo è 12)

- Riscrivo **dopo aver moltiplicato** (andare a pagina successiva)

- Continua da pagina precedente:  
Riscrivo dopo aver moltiplicato e semplifico gli elettroni

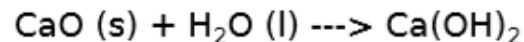


Somma algebrica per ottenere  
la reazione bilanciata:



$\text{SO}_4^{2-}$  è lo **ione solfato** (ripassare la nomenclatura)  
quindi nella reazione complessiva bilanciata  
il suo coefficiente stechiometrico è **4!**

3) L'ossido di calcio si combina con l'acqua per produrre idrossido di calcio secondo la seguente reazione:



Durante un esperimento, un campione di 7.5g di CaO viene fatto reagire con un eccesso di acqua ottenendo 9g di Ca(OH)<sub>2</sub>. Qual è la resa percentuale di questo esperimento?


- A. 83.3%
- B. 45.4%
- C. 90.8%**
- D. 100%
- E. 110%

- In questo caso la reazione riportata nel testo risulta già bilanciata (ma non è sempre così, quindi controllare ogni volta!)
- Calcolo il numero di moli di CaO e di Ca(OH)<sub>2</sub>

$$n^{\circ} \text{moli}_{\text{CaO}} = \frac{g \text{ CaO}}{PM \text{ CaO}} = \frac{7,5}{56,08} = 0,1337 \text{ moli}$$

$$n^{\circ} \text{moli}_{\text{Ca(OH)}_2} = \frac{g \text{ Ca(OH)}_2}{PM \text{ Ca(OH)}_2} = \frac{9}{74,10} = 0,1214 \text{ moli}$$

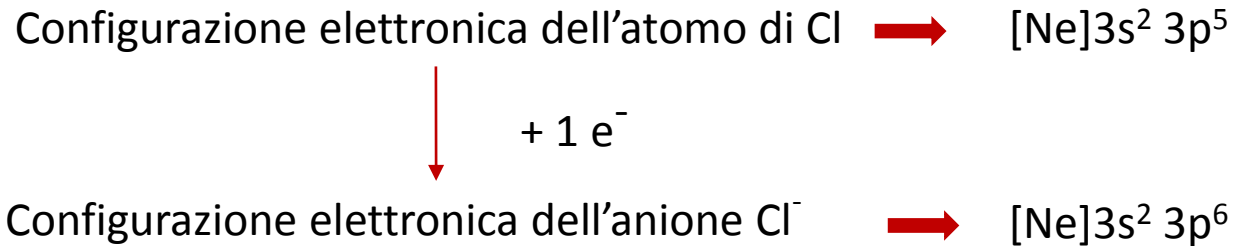
- Dalla reazione bilanciata vedo che da 0.1337 moli di CaO dovrei teoricamente ottenere 0.1337 moli di Ca(OH)<sub>2</sub> se la resa fosse del 100% (le due specie hanno rapporto stechiometrico 1:1)

Resa reale %   $0,1337 \text{ mol} : 100\% = 0,1214 \text{ mol} : x \%$

$$x = \frac{0,1214 * 100}{0,1337} = 90,80\%$$

4) Quale anione carico 1- ha configurazione elettronica [Ne] 3s<sup>2</sup> 3p<sup>6</sup> allo stato fondamentale?

- A. Ione calcio
- B. Ione fluoruro
- C. Ione potassio
- D. Ione solfuro
- E. Ione cloruro



Nella forma anionica l'atomo di cloro ha acquistato un elettrone, per cui allo stato fondamentale si presenterà con una configurazione elettronica avente un elettrone in più nel livello 3p (ora completamente riempito)

Perché le altre opzioni di risposta sono sbagliate?

- Ione solfuro = S<sup>2-</sup> : possiede anch'esso configurazione [Ne]3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup> , ma il testo chiedeva un anione carico 1- e non un anione carico 2-
- Ione potassio = K<sup>+</sup> : possiede anch'esso configurazione [Ne]3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup> , ma il testo chiedeva un anione carico 1- e non un catione carico 1+
- Ione calcio = Ca<sup>2+</sup> : possiede anch'esso configurazione [Ne]3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup> , ma il testo chiedeva un anione carico 1- e non un catione carico 2+
- Ione fluoruro = F<sup>-</sup> : è un anione carico 1-, ma la sua configurazione NON è [Ne]3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup>

5) 23.5g di ossigeno gassoso sono contenuti in un recipiente che ha un volume triplo rispetto ad un secondo recipiente che invece contiene anidride carbonica gassosa. Sapendo che la temperatura e la pressione dei due recipienti sono le stesse, calcolare la massa di anidride carbonica contenuta nel secondo recipiente.

- A. 32.3g
- B. 10.8g**
- C. 21.5g
- D. 0.245g
- E. 64.6g

Per le leggi dei gas ideali, a pressione e temperatura costanti, il volume occupato da qualsiasi gas è direttamente proporzionale al numero di moli del gas stesso.

- So che il volume del recipiente 1 ( $V_1$ ) è 3 volte quello del recipiente 2 ( $V_2$ ):  $V_1 = 3 * V_2$
- Il recipiente 1 contiene 0.7344 mol di  $O_2$ :

$$n^{\circ} \text{moli } O_2 = \frac{g}{PM} = \frac{23,5}{32} = 0,7344 \text{ moli di } O_2 \text{ nel recipiente 1}$$

- Nel secondo recipiente devo avere un numero di moli di  $CO_2$  pari a 1/3 di quelle dell' $O_2$  contenuto nel recipiente 1, perché  $V_2$  è pari a un terzo di  $V_1$

$$n^{\circ} \text{moli } CO_2 = \frac{0,7344}{3} = 0,24479 \text{ moli di } CO_2 \text{ nel recipiente 2}$$

- Dal numero di moli di  $CO_2$  calcolo la sua massa in grammi:

$$g \text{ } CO_2 = n^{\circ} \text{moli } CO_2 * PM \text{ } CO_2 = 0,24479 * 44,01 = 10,8 \text{ g}$$



6) Qual è la massa di bromuro di sodio presente in 0.400 L di una soluzione avente una % in massa al 7.60%. Si assuma che la densità della soluzione sia 1.05 g/mL.

- A. 31.92 g
- B. 80.5 g
- C. 0.52 g
- D. 3,2 mg
- E. 235 g

$$g \text{ soluzione} = d * V \text{ (mL)}$$

$$g \text{ soluzione} = 1,05 * 400 = 420 \text{ g}$$

Un volume di 400 mL di soluzione pesa 420 g

NaBr presente come % in massa al 7,60%

$$\longrightarrow 420 \text{ g soluzione} : 100 = x : 7,60$$

Per definizione di % in massa, ci sono 7,60 g di soluto ogni 100 g di soluzione

$$x = \frac{420 * 7,60}{100} = 31,92 \text{ g}$$

7) Quanti grammi di carbonato di sodio devono essere sciolti in 100.0 g di acqua per abbassare il punto di congelamento di 1.7 °C.  $k_{cr}$  dell'acqua è 1.86 °C/m. Assumere  $i=2.85$ .

- A. 21.3 g
- B. 0.024 g
- C. 3.392 g
- D. 350 g
- E. 0.05 kg

Occorre saper scrivere correttamente la unità formula del carbonato di sodio

$$\Delta T = K_{cr} * i * m$$



$$m = \frac{\Delta T}{K_{cr} * i} = \frac{1,7}{1,86 * 2,85} = 0,3206 \text{ m Na}_2\text{CO}_3$$

Utilizzo la formula inversa della molalità

$$n^\circ \text{moli Na}_2\text{CO}_3 = m * \text{peso solvente (Kg)} = 0,3206 * 0,1 = 0,03206 \text{ moli}$$

$$g \text{ Na}_2\text{CO}_3 = n^\circ \text{moli} * PM \text{ Na}_2\text{CO}_3 = 0,03206 * 105,99 = 3,392 \text{ g Na}_2\text{CO}_3$$

8) Per l'equilibrio  $N_2O_4 = 2NO_2 (g)$  a 298K,  $K_p = 0.15$ . Per questa reazione, si trova che all'equilibrio la pressione parziale di  $N_2O_4$  è  $1.5 \times 10^{-3}$  atm. Quale sarà la pressione di  $NO_2$  all'equilibrio? (N.B. con il simbolo = si intende doppia freccia)

- A. 0.03 atm
- B. 0.15 atm
- C. 0.0015 atm
- D. 15 atm
- E. 0.015 atm

$$K_p = \frac{(pNO_2)^2}{pN_2O_4}$$



$$pNO_2 = \sqrt{K_p * pN_2O_4} = \sqrt{0,15 * 0,0015} = 0,015 \text{ atm}$$

9) Calcolare la  $[OH^-]$  in una soluzione acquosa che ha un  $pH=4.9$

- A.  $7.4 \times 10^{-4}$
- B.  $7.94 \times 10^{10}$
- C. 14
- D. 7.94
- E.  $7.94 \times 10^{-10}$



Attenzione: le risposte B e E non sono lo stesso numero!!!! Fare attenzione al segno degli esponenti.

$$pOH = 14 - pH$$



$$pOH = 14 - 4,9 = 9,1$$

$$pOH = -\log[OH^-]$$



$$[OH^-] = 10^{-9,1} = 7,94 * 10^{-10} M$$

10) 1.8 g di NaOH sono sciolti in acqua. Calcolare il volume di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.1 M da aggiungere per far reagire completamente gli OH<sup>-</sup> formati dalla dissociazione totale della base.

- A. 35 mL
- B. 2 mL
- C. 100 mL
- D. 19 mL
- E. 0.225 L**



$$n^\circ \text{moli NaOH} = \frac{g}{PM} = \frac{1,8}{39,997} = 0,045 \text{ moli} = \text{moli di OH}^-$$

$$n^\circ \text{moli NaOH} = n^\circ \text{moli H}_2\text{SO}_4$$

$$n^\circ \text{moli H}_2\text{SO}_4 = \frac{n^\circ \text{moli NaOH}}{2} = \frac{0,045}{2} = 0,0225$$

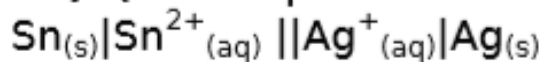
Dalla reazione bilanciata

Le moli necessarie di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> le prendo da una soluzione 0.1 M. Il volume che le contiene è:

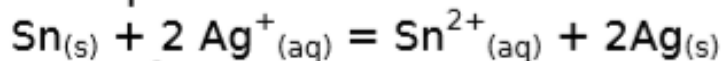
necessarie

$$V(L)_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{0,0225}{0,1} = 0,225 \text{ L}$$

11) Qual è il potenziale in condizioni standard della cella:



corrisponde alla reazione:



Dati:  $E^{\circ}_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}} = -0.14$ ;  $E^{\circ}_{\text{Ag}^{+}/\text{Ag}} = +0.80$

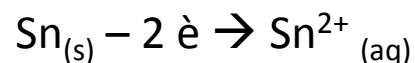
A. -0.94 V

B. 0.66 V

C. 1.74 V

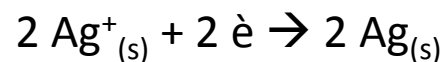
**D. 0.94 V**

E. -0.66 V



$$E^{\circ} = -0,14 \text{ V}$$

Ossidazione **ANODO**



$$E^{\circ} = +0,80 \text{ V}$$

Riduzione **CATODO**

$$FEM = E^{\circ} \text{ Catodo} - E^{\circ} \text{ Anodo}$$



$$FEM = 0,80 - (-0,14) = +0,94 \text{ V}$$

Nella sezione *Cognome e Nome* inserire il cognome e il nome dello studente lasciando una riga vuota tra il cognome ed il nome annerendo il pallino con la lettera corretta (nella riga vuota non bisogna annerire nulla). Nei quadrati superiori riportare il cognome ed il nome in maiuscolo.

Inserire la *matricola* annerendo i relativi pallini e scriverla nei riquadri superiori, la stessa cosa andrà fatta anche per il numero del *compito* e la *variante*.

*Sessione, anno di corso e FC* non sono da compilare.

Cognome e Nome (MAIUSCOLO)																										Matricola						Compito	Variante
G I A R I L U I S A																										1	2	3	4	5	6	1	G
[A-Z grid with bubbles]																										[0-9 grid with bubbles]	[0-9 grid with bubbles]		[0-9 grid with bubbles]	[0-9 grid with bubbles]			
Completare in NERO o BLU																																	
CORRETTO																										[A-D bubbles]							
NON CORRETTO																										[X bubbles]							
Sessione						Anno di corso						FC																					
[ ]						[ ]						[ ]																					
I						1						1																					
II						2						2																					
I R						3						3																					
II R						4						4																					
						5						5																					
						6						6																					

