

Soluzioni della prova
di autovalutazione
“biotecmed01”

Qualora la correzione riportata di seguito necessitasse di ulteriori chiarimenti,
lo studente può contattare **la tutor**

ESCLUSIVAMENTE

all'indirizzo email chim-gen-inorg_biotechmed@unife.it

scrivendo nell'oggetto «Autovalutazione»

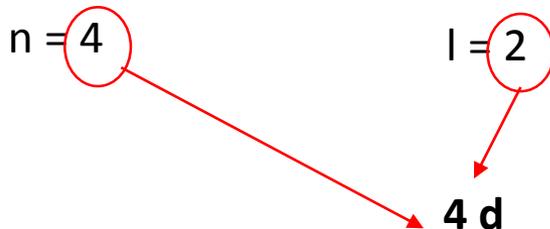
1) Quale delle seguenti serie di numeri quantici si riferisce all'orbitale 4d?

- A. $n = 2; l = 1; m_l = -1$
- B. $n = 2; l = 4; m_l = -1$
- C. $n = 4; l = 3; m_l = +2$
- D. $n = 4; l = 3; m_l = 0$
- E. $n = 4; l = 2; m_l = -1$**

n → n° quantico principale, definisce il livello energetico in cui si trova l'elettrone
Assume valori interi da 1 a 7

l → n° quantico angolare, identifica il tipo di orbitale entro cui si trova l'elettrone
Assume valori da 0 a $n-1$ ($l=0$ → orbitale di tipo s; $l=1$ → orbitale di tipo p;
 $l=2$ → orbitale di tipo d; $l=3$ → orbitale di tipo f)

m_l → n° quantico magnetico, definisce l'orientamento nello spazio di un dato orbitale
Assume valori da $-l$ a $+l$



$m_l = -1$

Nella domanda compare orbitale 4d, senza ulteriore specificazione sull'orientamento dell'orbitale. Basta quindi controllare che questo numero sia ammissibile (e lo è, dato che $l=2$)

2) Quale delle seguenti serie di numeri quantici (riportate rispettivamente come n ; l ; m_l ; m_s) **non** è permessa?

A. 1; 0; 0; +1/2

B. 3; 1; 0; -1/2

C. 4; 2; -1; -1/2

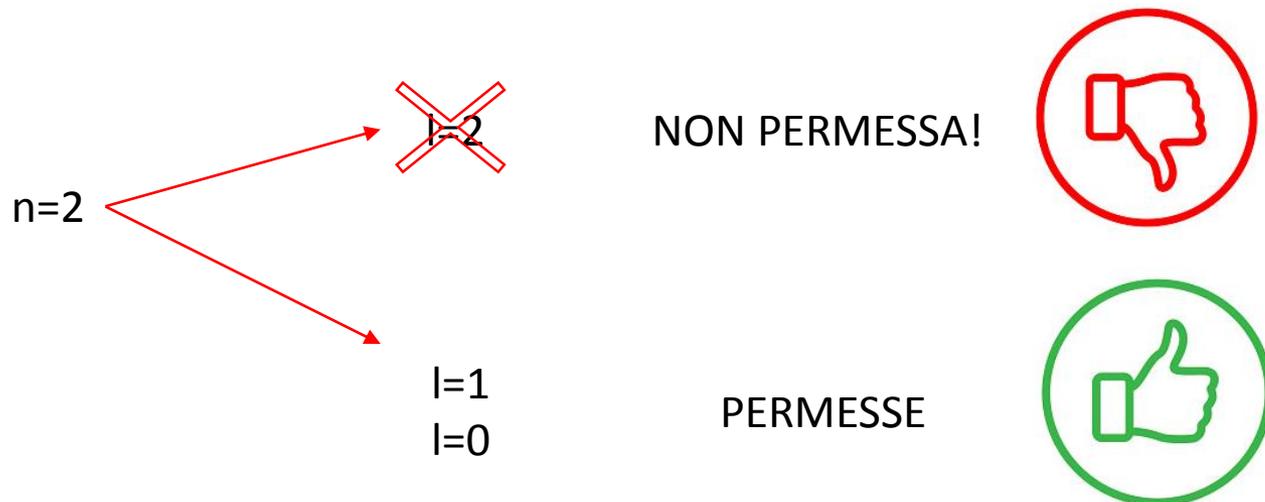
D. 2; 2; 1; +1/2

E. 3; 2; -2; -1/2

Il numero quantico angolare l può assumere valori che vanno da 0 a $n-1$

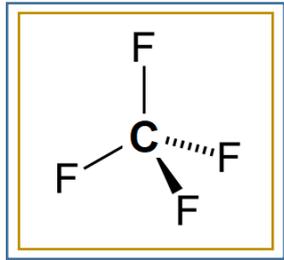
Per cui la serie di numeri quantici riportati nella risposta D è errata in quanto non permessa!

Per $n = 2$, il n° quantico l potrà assumere solo valori 0 e 1



3) Utilizzando il modello previsto dalla teoria VSEPR, la geometria posseduta dall'atomo centrale nella molecola CF₄ è _____.

Tetraedrica



4 legami σ
Nessuna coppia di non legame

4) La pressione di O₂ in un contenitore di 15.0 L è 322 mmHg a 44 °C. Quanto O₂ è presente nel contenitore? (R = 0.08206 L atm mol⁻¹ K⁻¹)

$$P_{(atm)} V_{(L)} = n_{(mol)} RT_{(K)}$$

760 mmHg = 1 atm → 1 : 760 = x : 322 →
 °C = 273,15 K → 44 °C = 317,15 K

- A. 15.2 g
- B. 5.80 g
- C. 56.3 g
- D. 7.82 g**
- E. 0.244 g

$$0,42 * 15 = n_{(mol)} * 0,08206 * 317,15$$

$$n_{(mol)} = \frac{0,42 * 15}{0,08206 * 317,15} = 0,244 \text{ mol}$$



$$\longrightarrow \mathbf{g} = n \text{ moli} * PM_{O_2}$$

$$\mathbf{g} = 0,244 * 32 = \mathbf{7,82 \text{ g}}$$

5) La sodio azide si decompone velocemente a dare azoto gassoso:



Che massa di sodio azide gonfia un airbag di 60.0 L a una pressione di 1.50 atm a 32 °C? (R = 0.08206 L atm mol⁻¹ K⁻¹)

- A. 2.40 g
- B. 67.2 g
- C. 156 g**
- D. 234 g
- E. 351 g



Quale massa di sodio azide gonfia un airbag di 60.0L ?

→ **Chi fa gonfiare l'airbag è l'azoto gassoso** prodotto dalla decomposizione dell'azide.

$$P_{(\text{atm})} V_{(\text{L})} = n_{(\text{mol})} RT_{(\text{K})}$$

$$0^\circ \text{C} = 273,15 \text{ K} \quad \longrightarrow \quad 32^\circ \text{C} = 305,15 \text{ K}$$

$$1,50 * 60 = n_{(\text{mol})} * 0,08206 * 305,15$$

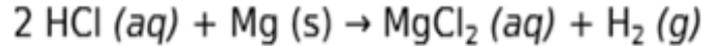
$$n_{(\text{mol})} = \frac{1,50 * 60}{0,08206 * 305,15} = 3,6 \text{ mol } \text{N}_2$$

Per la stechiometria della reazione: $2 \text{NaN}_3 (s) \rightarrow 2 \text{Na} (s) + 3 \text{N}_2 (g)$

$$3,6 \text{ mol } \text{N}_2 : x \text{ mol } \text{NaN}_3 = 3 \text{ mol } \text{N}_2 : 2 \text{ mol } \text{NaN}_3 \Rightarrow x = 2,4 \text{ mol } \text{NaN}_3$$

$$\text{g, NaN}_3 = 2,4 * 65 = \mathbf{156 \text{ g NaN}_3}$$

6) L'acido cloridrico acquoso reagisce col magnesio a formare idrogeno gassoso secondo l'equazione bilanciata:



Se 250 mL di HCl 3.00 M sono combinati con 9.92 g di Mg, quale volume di idrogeno può essere prodotto?

Assumere $T = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ e $P = 0.988 \text{ atm}$ ($R = 0.08206 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$)

A. 4.60 L

B. 10.1 L

C. 5.05 L

D. 9.28 L

E. 18.6 L

 $n \text{ moli HCl} = M * V$

$$n \text{ moli}_{(\text{HCl})} = 3 * 0,25 = 0,75 \text{ mol}$$

 $n \text{ moli}_{(\text{Mg})} = \frac{g}{PA}$

$$n \text{ moli}_{(\text{Mg})} = \frac{9,92}{24,3050} = 0,41 \text{ mol}$$

Le moli di HCl reagiscono tutte (\Rightarrow HCl è il reagente limitante, una volta considerato il rapporto stechiometrico).

Tali moli di HCl reagiscono con 0,375 moli di Mg delle 0,41 disponibili per produrre 0,375 mol di H_2

$$n \text{ moli H}_2 = \frac{n \text{ moli HCl}}{2} = 0,375 \text{ moli}$$

$$P_{(\text{atm})} V_{(\text{L})} = n_{(\text{mol})} RT_{(\text{K})} \longrightarrow 0,988 * x = 0,375 * 0,08206 * 298,15$$

$$x = \frac{0,375 * 0,08206 * 298,15}{0,988} = \mathbf{9,28 \text{ L}}$$

7) La pressione parziale di CH₄, N₂ e O₂ in un campione di gas è stata misurata essere 123 mmHg, 505 mmHg e 567 mmHg rispettivamente. Calcolare la frazione molare di azoto

$$P_i = X_i * P_{tot} \quad \left\{ \begin{array}{l} P_i = \text{pressione parziale del componente } i \\ X_i = \text{frazione molare del componente } i \\ P_{tot} = \text{somma delle pressioni parziali dei diversi gas} \end{array} \right.$$

- A. 20.3
- B. 0.211
- C. 1
- D. 42.2
- E. 0.422**

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$$

$$\begin{array}{l} 1:760 = x:123 \quad \longrightarrow \quad P_{\text{CH}_4} = 0,162 \text{ atm} \\ 1:760 = x:505 \quad \longrightarrow \quad P_{\text{N}_2} = 0,664 \text{ atm} \\ 1:760 = x:567 \quad \longrightarrow \quad P_{\text{O}_2} = 0,746 \text{ atm} \end{array}$$

$$P_{tot} = 0,162 + 0,664 + 0,746 = 1,572 \text{ atm}$$

$$X_{\text{N}_2} = \frac{P_{\text{N}_2}}{P_{tot}} = \frac{0,664}{1,572} = \mathbf{0,422}$$

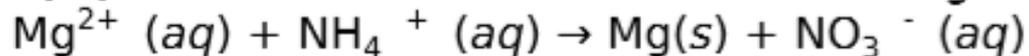
8) Una miscela gassosa contenente 1.5 mol di Ar e 3.5 mol di CO₂ ha una pressione totale di 7.3 atm. Qual è la pressione parziale di CO₂?

- A. 17 atm
- B. 2 atm
- C. 1 atm
- D. 7 atm
- E. 5.11 atm

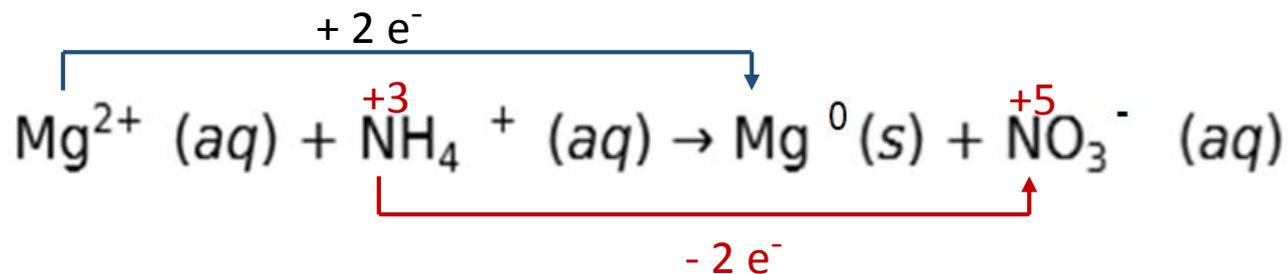
$$P_i = X_i * P_{tot} \quad X_i = \frac{n_i}{n_{tot}} \rightarrow \sum n_i \quad X_i = \frac{3,5}{5} = 0,7$$

$$P_{CO_2} = 0,7 * 7,3 \text{ atm} = \mathbf{5,11 \text{ atm}}$$

9) Quale elemento viene ossidato nella seguente reazione redox?



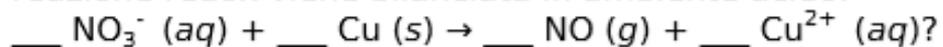
- A. N
- B. Mg
- C. H
- D. O
- E. Nessuna delle altre risposte è corretta



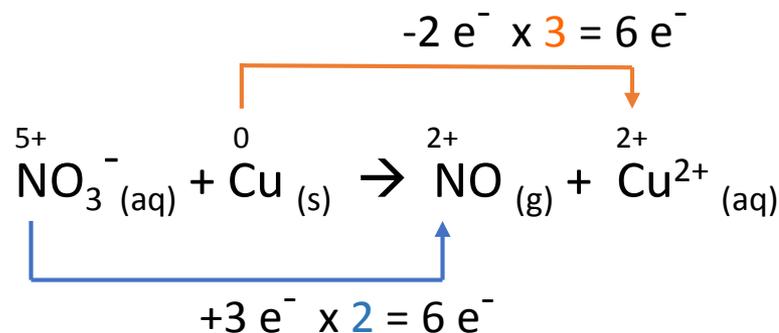
L'elemento che perde elettroni si dice riducente e viene ossidato; N perde 2 e⁻

L'elemento che acquista elettroni si dice ossidante e viene ridotto; Mg acquista 2 e⁻

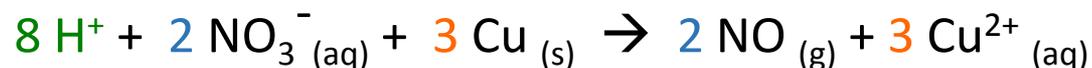
10) Quali sono i coefficienti stechiometrici da preporre alle specie $\text{NO}_3^- (\text{aq})$ e $\text{Cu}(\text{s})$ quando la seguente reazione redox viene bilanciata in ambiente acido:



- A. 3, 4
- B. 3, 6
- C. 2, 6
- D. 4, 3
- E. 2, 3**



Bilancio cariche con H^+ (ambiente acido):



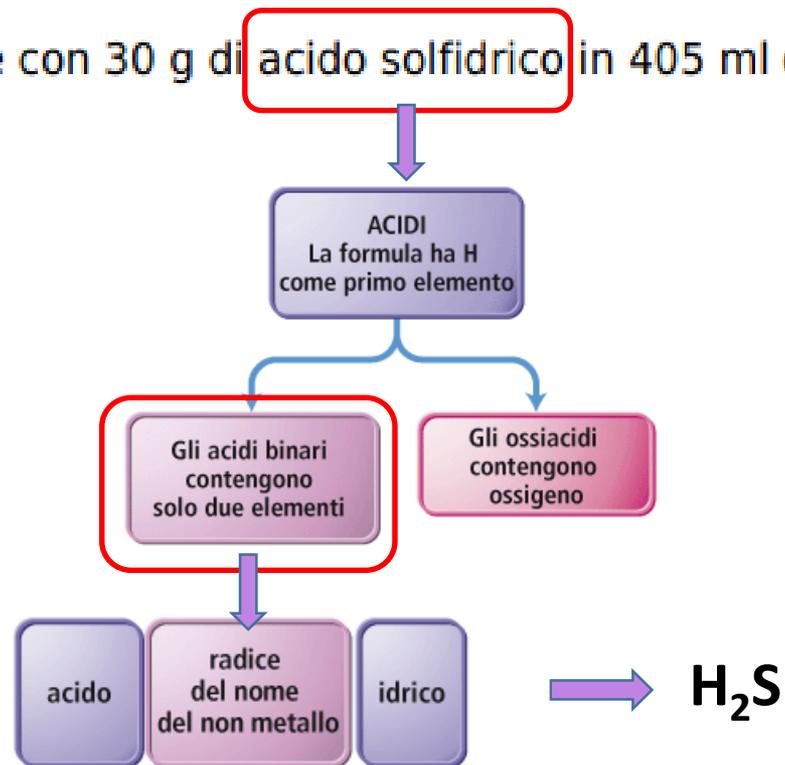
Bilancio massa con H_2O :



11) Calcolare la molarità di una soluzione con 30 g di **acido solfidrico** in 405 ml di soluzione

Peso atomico: S = 32.065 g/mol

- A. 1.18
- B. 3.18
- C. 2.18**
- D. 2.4
- E. 2.28



$$n^{\circ}moli = \frac{g}{PM_{H_2S}} \Rightarrow n^{\circ}moli = \frac{30}{34,065} = 0,881 \text{ moli}$$

$$M = \frac{n^{\circ} \text{ moli}}{V_{(L)}} \Rightarrow M = \frac{0,881}{0,405} = \mathbf{2,18 \text{ M}}$$

12) Una soluzione viene preparata miscelando 50.0 mL di una soluzione 0.100 M di HCl con 10.0 mL di una soluzione 0.200 M di NaCl. Qual è la molarità degli ioni cloruro in questa soluzione?

Gli ioni Cl^- provengono sia dalla dissociazione di HCl che di NaCl!!

- A. 3.50 M
- B. 8.57 M
- C. 0.0500 M
- D. 0.117 M**
- E. 0.183 M

$$\text{mol HCl} = 0,1 * 0,05 = 0,005 \text{ mol HCl}$$

$$\text{mol NaCl} = 0,2 * 0,01 = 0,002 \text{ mol NaCl}$$

$$\text{mol Cl}^- = 0,005 + 0,002 = 0,007 \text{ mol Cl}^-$$

$$V_{\text{finale}} = 0,05 + 0,01 = 0,06 \text{ L} \quad \Rightarrow \quad M_{\text{Cloruri}} = \frac{0,007}{0,06} = \mathbf{0,117 \text{ M}}$$

13) Una soluzione di HNO_3 viene preparata ad una concentrazione 13.5 M. Se 25.0 mL di tale soluzione viene diluita ad un volume finale di 0.500 L, la concentrazione della soluzione diluita è _____ M.

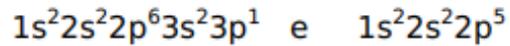
- A. 0.675**
- B. 0.270
- C. 675
- D. 1.48
- E. 270

$$M_1 * V_1 = M_2 * V_2$$

$$13,5 * 0,025 = x * 0,5 \quad x = \mathbf{0,675 \text{ M}}$$

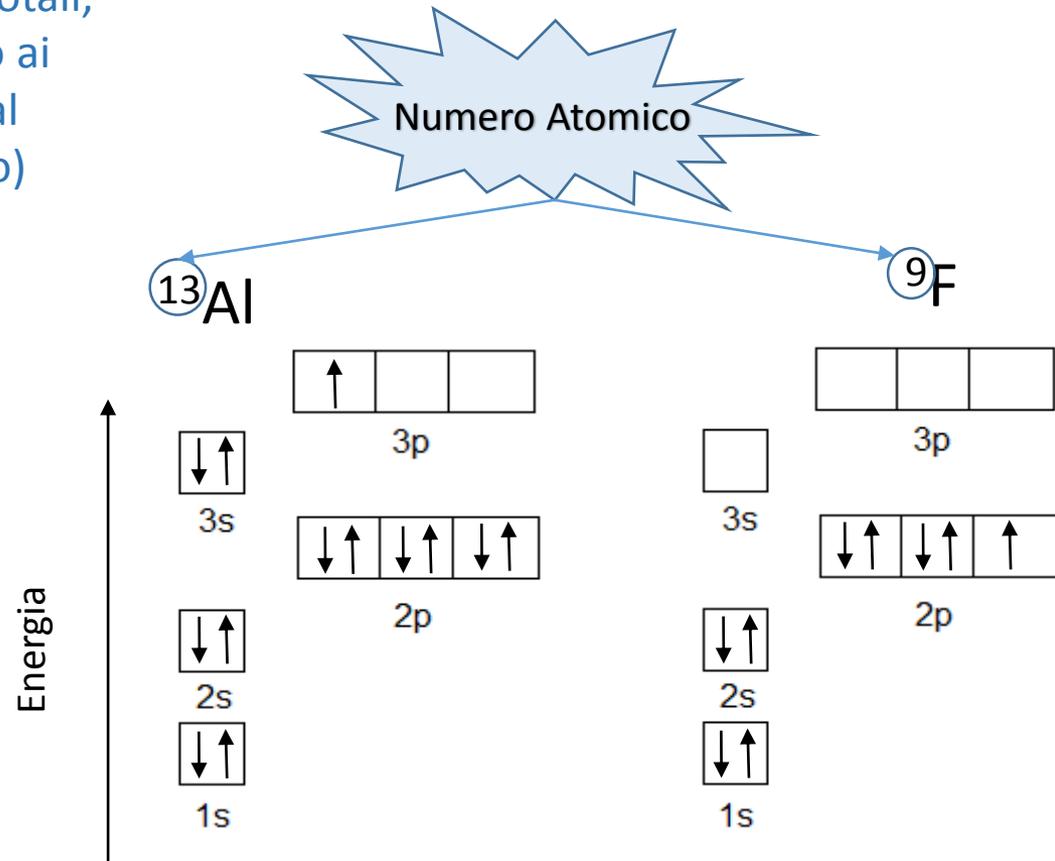
NB. Dopo una diluizione, il valore di concentrazione (molarità) deve essere inferiore a quello di partenza!!

14) Indicare a quali elementi corrispondono le seguenti configurazioni elettroniche:



Per elementi neutri, dalla configurazione elettronica si possono contare gli elettroni totali, che risultano uguali in numero ai protoni (ossia corrispondono al numero atomico dell'elemento)

- A. Si e O
- B. Sc e Cl
- C. Na e F
- D. Al e F**
- E. B e Cl



15) Un campione di 5.95 g di AgNO_3 reagisce con un eccesso di BaCl_2 secondo l'equazione:
 $2 \text{AgNO}_3 (aq) + \text{BaCl}_2 (aq) \rightarrow 2 \text{AgCl} (s) + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 (aq)$
Si ottengono 4.48 g di AgCl . Qual è la resa percentuale di AgCl ?

- A. 44.6%
- B. 59.5%
- C. 75.3%
- D. 100%
- E. 89.2%**

$$n^{\circ} \text{moli} = \frac{g}{PM}$$

$$n^{\circ} \text{moli, AgNO}_3 = \frac{5,95}{169,87} = 0,0351 \text{ moli}$$

$$n^{\circ} \text{moli, AgCl} = \frac{4,48}{143,32} = 0,0313 \text{ moli}$$

Per la stechiometria della reazione, da 2 moli di AgNO_3 dovrei ottenere 2 mol di AgCl , quindi da 0,0351 mol di AgNO_3 dovrei ottenere 0.0351 mol di AgCl (resa teorica)

$$\text{Resa \%} = \frac{\text{Resa reale (in mol)} * 100}{\text{Resa teorica (in mol)}} \Rightarrow \frac{0,0313}{0,0351} * 100 = \mathbf{89,2 \%}$$