

## GUIDA ALLA RISOLUZIONE DEI QUESITI DEL 2013

N°1: Una soluzione è una miscela:

- A) di due o più componenti, uno liquido (solvente) e uno solido (soluti)
- B) di due o più sostanze
- C) omogenea di due o più sostanze
- D) omogenea liquida di due o più sostanze

N°2: Completare in modo corretto. La molalità (m) del soluto di una soluzione:

- A) non dipende dalla T
- B) dipende dalla T
- C) è data dalla quantità chimica di soluto presente in 1 L di solvente puro
- D) è data dalla quantità chimica di soluto presente in 1 L di soluzione

N°3: I composti ionici sono prevalentemente solubili in solventi:

- A) polari
- B) aprotici
- C) protici
- D) apolari

N°4: Il vecchio numero di Avogadro  $N$  è da tempo chiamato costante di Avogadro. Questa modifica si spiega tenendo conto della definizione di mole, che impone di ottenerlo anche dividendo la massa molare atomica del nuclide  $^{12}\text{C}$  per la sua massa atomica (o da analogo rapporto di un qualsiasi altro atomo). Indicare il simbolo attuale e le dimensioni della costante di Avogadro:

- A)  $N_A = 6,0226 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ; simbolo variato
- B)  $N = 6,0226 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ; simbolo invariato
- C)  $N_A = 6,0226 \cdot 10^{-23} \text{ mol}$ ; simbolo variato
- D)  $N_A = 6,0226 \cdot 10^{-26} \text{ mol}^{-1}$ ; simbolo variato

N°5: Una soluzione acquosa di  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (1 L, a  $25^\circ\text{C}$ ;  $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$  a  $25^\circ\text{C}$ ) ha titolo incognito. Per salificarla completamente con  $\text{KOH}$  si usano 0,64 mol di base. Pertanto il pH della soluzione iniziale e quello della soluzione a salificazione completata (punto di equivalenza) sono:

- A) pH iniziale = 4,3 ; pH al p.eq. Neutro
- B) pH iniziale = 2,5 ; pH al p.eq. basico
- C) pH iniziale = 5 ; pH al p.eq. Neutro
- D) pH iniziale = 5,6 ; pH al p.eq. Basico

Dati:  $K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$   $V = 1\text{L}$  titolata con 0,64n  $\text{KOH}$

Se 1 L di soluzione di  $\text{CH}_3\text{COOH}$  si titola con 0,64n di  $\text{KOH}$ , al punto equivalente la sua concentrazione sarà 0,64M. ( $[ ] = n/V$ ). La formula del pH di un acido debole è:  $\text{pH} = -\log\sqrt{K_a \cdot C_a}$  con  $C_a$  = concentrazione dell'acido. Quindi **pH=2,5**

Si forma il sale  $\text{CH}_3\text{COOK}$  (acetato di K), che è una base, *perchè è un caso di idrolisi basica: un sale proveniente da un acido debole e una base forte darà in soluzione acquosa un pH>7, per eccesso di ioni OH in soluzione*. quindi **alla fine pH basico**. (risposta B)

6. Il valore della massa molecolare relativa, detta anche peso molecolare, è:

- A) espresso da un numero puro adimensionale trattandosi di una grandezza relativa
- B) espresso in u.m.a. o in Da
- C) espresso solo in u, il vecchio u.m.a. non si usa

D) espresso in  $\text{g mol}^{-1}$

N° 7: Bisogna preparare una soluzione di  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$  ( $1,00 \cdot 10^{-1} \text{ L}$ ;  $5,00 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ ). Indicare il volume di soluzione  $2,50 \cdot 10^{-1} \text{ M}$  che bisogna usare:

A)  $2,00 \cdot 10^{-2} \text{ L}$  B)  $2,00 \cdot 10^{-1} \text{ L}$  C)  $1,00 \cdot 10^{-1} \text{ L}$  D)  $3,50 \cdot 10^{-1} \text{ L}$

Dati: preparare  $1 \times 10^{-1} \text{ L}$   $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$   $10^{-2} \text{ M}$

Ricordiamo che se cambia la molarità della soluzione si ha che:  $M_{\text{iniz}} \cdot V_{\text{iniz}} = M_{\text{fin}} \cdot V_{\text{fin}}$

quindi  $V_{\text{fin}} = M_{\text{iniz}} \cdot V_{\text{iniz}} / M_{\text{fin}} = 5 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-1} / 2,5 \times 10^{-1} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ L}$  (risposta A)

N° 8: Indicare la massa di  $\text{PCl}_3$  che si ottiene dalla reazione quantitativa di  $125 \text{ g}$  di  $\text{P}_4$  con  $325 \text{ g}$  di  $\text{Cl}_2$ :

A)  $420 \text{ g}$  di  $\text{P Cl}_3$  B)  $210 \text{ g}$  di  $\text{P Cl}_3$  C)  $549 \text{ g}$  di  $\text{P Cl}_3$  D)  $105 \text{ g}$  di  $\text{P Cl}_3$

Dati:  $125 \text{ g P}_4 + 325 \text{ g Cl}_2$

E' un esercizio sul fattore limitante (sostanza presente in difetto in una reazione chimica).

Scrivo la reazione:  $\text{P}_4 + 6\text{Cl}_2 \rightarrow 4\text{PCl}_3$  e trovo le moli

$125 \text{ g P}_4 = 1n$   $325 \text{ g Cl}_2 = 4,58n$

se  $1n$  di  $\text{P}_4$  ha bisogno di  $6n$  di  $\text{Cl}_2$  per reagire, allora il cloro è il fattore limitante (ne ho solo  $4,58n$ ).

Trovo le moli di  $\text{PCl}_3$  prodotte:  $6 : 4 = 4,58 : x$   $x = 3,05 n\text{PCl}_3$   $\text{g PCl}_3 = n \times \text{PM} = 418,82 \text{ g}$  (risposta A)

N°10: Una bombola contiene  $48,5 \text{ L}$  di  $\text{Ne}$  alla  $P$  di  $3,22 \cdot 10^3 \text{ kPa}$  e a  $23^\circ\text{C}$ . Indicare la massa (in  $\text{g}$ ) di  $\text{Ne}$  che bisogna aggiungere nella bombola per portare la  $P$  a  $7,6 \cdot 10^3 \text{ kPa}$ :

A)  $8,0 \cdot 10^2 \text{ g}$  di  $\text{Ne}$  B)  $1,7 \cdot 10^3 \text{ g}$  di  $\text{Ne}$  C)  $3,4 \cdot 10^3 \text{ g}$  di  $\text{Ne}$  D)  $2,2 \cdot 10^4 \text{ g}$  di  $\text{Ne}$

Dati:  $V = 48,5 \text{ L Ne}$  (non  $\text{N}_2$  come indicato)  $P_1 = 3,22 \times 10^3 \text{ kPa}$   $P_2 = 7,6 \cdot 10^3 \text{ kPa}$   $T = 296^\circ\text{K}$

Trasformo i  $\text{kPa}$  in atmosfere: devo moltiplicare per  $9,8 \cdot 10^{-3}$

(N.B: se avessi dovuto trasformare i  $\text{Pa}$  in  $\text{atm}$  avrei dovuto moltiplicare per  $9,8 \cdot 10^{-6}$ )

$P_1 = 3,22 \cdot 10^3 \cdot 9,8 \cdot 10^{-3}$   $P_2 = 7,6 \cdot 10^3 \cdot 9,8 \cdot 10^{-3}$   $P_2 - P_1 = 42,93 \text{ atm}$

Da  $PV = nRT$  ricavo le moli:  $n = \frac{42,93 \cdot 48,5}{0,0821 \cdot 296} = 85,68n$

Da  $n = \text{g}/\text{PM}$  ricavo  $\text{g}$ :  $\text{g} = 85,68 \cdot 20,17 = 1728 \text{ g}$  ( $1,7 \cdot 10^3$  nel testo). (risposta B)

N°11: Completare in modo corretto: Nella reazione:

$2 \text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3 \text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$

si osserva che:

A) per una mole di  $\text{H}_2\text{S}$  si formano  $3 \text{ mol}$  di  $\text{S}$

B) i due terzi dello  $\text{S}$  ottenuto si formano da  $\text{H}_2\text{S}$

C) per  $1 \text{ g}$  di  $\text{SO}_2$  si formano  $3 \text{ g}$  di  $\text{S}$

D) la somma delle quantità chimiche dei reagenti è uguale alla somma delle quantità chimiche dei prodotti, in accordo con la legge di Lavoisier

N°12: vai alla pagina di spiegazioni sulla carica formale che trovi in Moodle.

N° 13: Marya Sklodovska, ovvero Marie Curie, la prima donna a insegnare alla Sorbona, nello studiare se anche l'uranio metallico fosse radioattivo, si accorse che la pechblenda conteneva un elemento radioattivo a cui lei e il marito diedero il nome della Patria di uno di loro, rappresentato dal simbolo:

A) Bi

B) Po

C) Ra

D) Fm

N° 14: Indicare in modo inequivocabile la quantità chimica di cloro che bisogna far reagire, perché la seguente reazione che coinvolge  $5 \text{ mol}$  di atomi di sodio sia completa:  $2 \text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{NaCl}$

A) 2,5 mol di molecole di cloro B) 5,0 mol di molecole di cloro C) 5,0 mol di cloro D) 1,0 mol di molecole

Dati:  $2 \text{ Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{ NaCl}$  da 5 n di Na, quante n di  $\text{Cl}_2$  dovrò far reagire?

Dall'equazione stechiometrica vedo che sono necessarie 2 moli di sodio per ogni mole di cloro, quindi imposto la proporzione:

$2 : 1 = 5 : x$   $x = 2,5 \text{ n Cl}_2$  (risposta A)

N°15: L'ammoniaca usata in laboratorio è una soluzione acquosa di  $\text{NH}_3$  gas (14,8 M) con una densità pari a  $8,98 \cdot 10^{-1} \text{ g mL}^{-1}$ . Ciò permette di calcolare la sua frazione molare:

A)  $6,4 \cdot 10^{-5}$  B)  $7,0 \cdot 10^{-1}$  C)  $2,92 \cdot 10^{-1}$  D)  $3,2 \cdot 10^2$

Dati:  $\text{NH}_3$  14,8M  $d=0,898 \text{ g/ml}$

per avere 1 Kg di soluzione servono:  $0,898 : 1 = 1000 : x$   $x = 1,11 \text{ L NH}_3$

Ricavo le moli:  $n_{\text{NH}_3} = M \cdot V = 14,8 \cdot 1,11 = 16,5 \text{ nNH}_3$ , che pesano  $16,5 \cdot 17 = 280,5 \text{ g}$

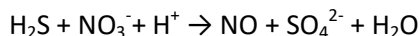
Se ho 280,5 g  $\text{NH}_3$  in soluzione, il resto è  $\text{H}_2\text{O}$

allora  $1000 - 280,5 = 719,5 \text{ gr H}_2\text{O}$  calcolo le  $n_{\text{H}_2\text{O}}$ :  $n = 719,5/18 = 39,97 \text{ n}$

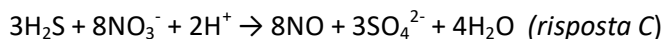
Se la frazione molare di un composto a in una soluzione è:  $X_a = n_a/n_{\text{tot}}$

Quindi  $n_{\text{tot}} = 39,97 + 16,5 = 56,4 \text{ n}$   $X_{\text{NH}_3} = 16,5 / 56,4 = 0,29$  (risposta C)

N° 16: Individuare i coefficienti, disposti in ordine casuale, che permettono di bilanciare la seguente reazione:



A) 3, 2, 2, 3, 4, 6 B) 3, 2, 8, 3, 4, 4 C) 4, 2, 8, 3, 8, 3 D) 4, 2, 2, 3, 4, 8



S si ox con 8è N si rid con 3è

Cariche:  $8 \ominus \rightarrow 6 \ominus$

N° 17: Indicare l'affermazione ERRATA a proposito della teoria acido base di Bronsted e Lowry:

A) le basi coniugate degli acidi forti in acqua sono basi talmente deboli da poter essere considerate ioni a carattere neutro

B) la base coniugata di un acido debole in acqua è una base forte

C) in acqua l'acido più forte esistente è  $\text{H}_3\text{O}^+$

D) l'acqua livella la forza degli acidi che in essa si comportano da forti ( $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{HCl}$ , etc.)

N° 18: Completare in modo corretto. Un ossido basico è un composto binario formato da:

A) un non metallo e ossigeno

B) un metallo e ossigeno

C) un alogeno e ossigeno

D) un metallo alcalino e ossigeno

N° 19: La densità di un campione di una sostanza gassosa presente in natura è di  $1,481 \text{ g l}^{-1}$  a  $27^\circ \text{C}$  e  $9,86 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ . Indicare la sua massa atomica o molecolare media e la sua natura chimica:

A) 37,5 u; Ar B) 28,0 u; CO C) 16,0 u;  $\text{CH}_4$  D) 32,0 u;  $\text{O}_2$

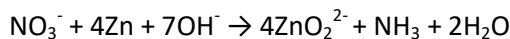
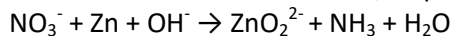
Dati:  $d = 1,481 \text{ g/L N}_2$   $T = 300^\circ \text{K}$   $P = 9,86 \cdot 10^4 \text{ Pa}$

Trasformo i Pa in atm: devo moltiplicare per  $9,8 \cdot 10^{-6}$  quindi  $9,86 \cdot 10^4 \cdot 9,8 \cdot 10^{-6} = 0,966 \text{ atm}$

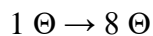
Da  $PV = nRT$  trovo  $n = 0,966 \cdot 1 / 0,0821 \cdot 300 = 0,039 \text{ n}$

Da  $n = g/PM$  trovo  $PM = 1,481 / 0,039 = 37,97 = \text{Ar}$  (risposta A)

N° 20: Individuare i coefficienti, disposti in ordine casuale, della seguente ossidoriduzione:



N si rid con 8è Zn si ox con 4è



N° 21: Indicare il volume al quale deve essere portato 1 mL di una soluzione acquosa contenente 40 mg di  $\text{AgNO}_3$  per ottenere una soluzione di concentrazione pari a  $16 \text{ mg mL}^{-1}$  di  $\text{AgNO}_3$ :

- A) 5 ml      B) 2,5 mL      C) 3 mL      D) 4 mL

Dati: ho 1 ml soluz. contenente 40mg  $\text{AgNO}_3$  e devo portarla a 16 mg/ml

$$1 : 40 = X : 16 \quad X = 2,5 \text{ ml} \text{ (risposta B)}$$

N° 22: Se si pone in freezer ( $-14^\circ\text{C}$ ) una bottiglia di vetro chiusa e colma di  $\text{H}_2\text{O}$  liquida fino all'orlo e la si dimentica per 24 ore:

- A) la si recupera, vuota per il 10%, con l' $\text{H}_2\text{O}$  liquida solidificata  
B) la si recupera immutata nella forma con l' $\text{H}_2\text{O}$  liquida solidificata  
**C) la bottiglia si rompe a causa dell'espansione dell' $\text{H}_2\text{O}$  liquida che solidificando si espande e la rompe**  
D) l'acqua rimane di egual volume e liquida a causa della pressione che ha abbassato il suo punto di congelamento

N° 23: Completare in modo corretto. Nell'espressione  $PV = nRT$  i simboli indicano:

- A) pressione, volume, numero di moli, costante generale del gas perfetto e temperatura assoluta  
B) pressione, volume, quantità di materia, costante generale del gas perfetto e temperatura assoluta  
C) pressione, volume, quantità di sostanza, costante generale del gas perfetto e temperatura assoluta  
D) Pa, L, quantità di sostanza, costante generale del gas perfetto e Kelvin  
*per me risposta equivoca: io segnerei la A, ma è giusta la C*

N°24: Indicare l'affermazione ERRATA a proposito dell'idrogeno:

- A) H ha un solo elettrone, nella configurazione  $1s^1$ , per cui viene messo nel primo gruppo della tavola periodica  
B) poiché H, come gli alogeni, ha un elettrone in meno rispetto alla configurazione del gas nobile He, viene anche messo nel gruppo 17 (o 7 A) della tavola periodica  
**C) H viene anche messo nel gruppo 17 (7 A) della tavola periodica perché somiglia molto agli alogeni nelle proprietà chimiche**  
D) H forma composti binari, detti idruri, con gli altri elementi. Tali composti, in alcuni casi (es. metalli alcalini, Ca, Sr e Ba), hanno carattere salino

N°25: Indicare l'affermazione ERRATA a proposito dell'osmosi, fenomeno che comporta il passaggio del solvente attraverso una membrana semipermeabile dal solvente puro a una soluzione, o da una soluzione più diluita a una soluzione più concentrata:

- A) la misura della pressione osmotica di una soluzione è data dall'espressione  $\pi = MRT$ , dove M è la molarità delle particelle del soluto in soluzione  
B) la pressione osmotica è il meccanismo più importante per il trasporto di acqua nelle piante  
C) la grande presenza di zucchero nelle marmellate è essenziale per impedire la sopravvivenza di batteri che vengono distrutti perché immersi in una soluzione ipertonica di zucchero  
**D) la pressione osmotica di una soluzione è  $\pi = mRT$ , dove m è la molalità delle particelle del suo soluto. m non può essere sostituita da M (molarità) che risulta molto diversa. Infatti,  $\pi$  non è una proprietà colligativa e perciò non riguarda soluzioni molto diluite ( $C_M \leq 10^{-3} \text{ M}$ ), dove M può essere sostituita da m**

N°26: Una soluzione acquosa satura di NaCl, per definizione contiene:

- A) la massima quantità di NaCl sciolta nell'acqua alla T in cui si trova e non può sciogliere nessun altro sale
- B) la massima quantità di NaCl sciolta nell'acqua alla T in cui si trova e può sciogliere altri sali**
- C) la massima quantità di NaCl sciolta nell'acqua che si deve trovare in presenza di NaCl come corpo di fondo
- D) la massima quantità di NaCl sciolta nell'acqua: uguale a qualsiasi T. Essa può sciogliere un qualsiasi altro sale, non deve contenere per definizione NaCl come corpo di fondo

N°27: Indicare la molalità di una soluzione acquosa di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> contenente 24,4 g di acido in 198 g di acqua:

- A) 3,12 m
- B) 2,43 m
- C) 1,52 m
- D) 1,26 m

Dati: 24,4gH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> in 198 g H<sub>2</sub>O m=?

$$\text{NH}_2\text{SO}_4 = 24,4 / 98,08 = 0,2n \quad m = nst / \text{Kgsv} \quad m = 0,2 / 0,198 = \mathbf{1,26m} \quad (\text{risposta D})$$

N°28: Indicare la molecola che risulta apolare pur presentando legami polari:

- A) HCl
- B) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
- C) BF<sub>3</sub>
- D) NH<sub>3</sub>

**vai alla pagina di spiegazioni sulla carica formale che trovi in Moodle.**

N° 29: Le moderne marmitte catalitiche delle auto, dette trivalenti, sono progettate, tra l'altro, per:

- A) ossidare sia CO che NO<sub>x</sub>
- B) ridurre sia CO che NO<sub>x</sub>
- C) ossidare CO e ridurre NO<sub>x</sub>
- D) ridurre CO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>

vedi link con il sito Pianeta chimica del prof. Tonellato:

[https://www.google.it/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKewjn8vSToZ\\_JAhUBWw8KHdNBBD0QFggfMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.pianetachimica.it%2Fdidattica%2Fdocumenti%2FMarmitta%2520catalitica.pdf&usq=AFQjCNFgoUh3\\_O6PkgafwIX01ByF3lxKpw](https://www.google.it/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKewjn8vSToZ_JAhUBWw8KHdNBBD0QFggfMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.pianetachimica.it%2Fdidattica%2Fdocumenti%2FMarmitta%2520catalitica.pdf&usq=AFQjCNFgoUh3_O6PkgafwIX01ByF3lxKpw)

N 30: Un campione di un idrocarburo di formula empirica C<sub>5</sub>H<sub>4</sub> (7,85 g) è sciolto in benzene (301 g).

Sapendo che la soluzione ha un punto di congelamento di 1,05 °C sotto quello del benzene puro (K<sub>f</sub> = 5,12 °C/m), si può concludere che la formula molecolare del composto è:

- A) C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>
- B) C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>
- C) C<sub>7</sub>H<sub>14</sub>
- D) C<sub>15</sub>H<sub>12</sub>

Dati: 7,85 gr di un idrocarburo con FE = C<sub>5</sub>H<sub>4</sub> sciolto in 0,301 Kg benzene C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>

La soluzione ha punto di congelamento di 1,05°C minore del C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, il quale ha K<sub>f</sub> = 5,12°C/m

So che  $\Delta T = K_f \cdot m$  quindi  $m = \Delta T / K_f = 1,05 / 5,12 = 0,2m$  (ho trovato la molalità)

$m = nst / \text{Kgsv}$  quindi  $n = 0,2 / 0,301 = 0,06 n$  moli di C<sub>5</sub>H<sub>4</sub> calcolo il peso molecolare:  $7,85 / 0,06 = 130$ ,  
**(compatibile con la risposta A)**

N°31: Indicare l'affermazione ERRATA:

- A) una soluzione è una miscela omogenea
- B) nelle soluzioni di elettroliti, l'interazione tra ioni porta alla formazione di coppie ioniche
- C) oltre a considerazioni energetiche, l'altra forza trainante che giustifica la dissoluzione del soluto in una soluzione è il disordine derivante dal miscelamento di solvente e soluto
- D) una soluzione è una miscela omogenea di due o più elementi di composizione fissa e costante**

N° 32: La solubilità di KNO<sub>3</sub> è 155 g per 100 g di acqua a 75 °C e 38,0 g a 25 °C. Indicare la massa di KNO<sub>3</sub> che andrà sul fondo del recipiente della soluzione se 100 g esatti di una soluzione satura a 75 °C vengono raffreddati a 25 °C:

- A) 32,5 g
- B) 28,31 g
- C) 41,28 g
- D) 45,9 g

Dati: a 75° la soluzione satura è 155 g KNO<sub>3</sub>/ 100 g H<sub>2</sub>O e a 25° la soluzione satura è 38 g KNO<sub>3</sub> / 100 g H<sub>2</sub>O

Troviamo come è composta la soluzione a 75°: troviamo quanti g di  $\text{KNO}_3$  ci sono in 100 g di soluzione:  
 $155 \text{ g} : 255 \text{ g} = x : 100 \text{ g}$ . si hanno  $X = 60,8 \text{ g}$  di  $\text{KNO}_3$ . il resto è  $\text{H}_2\text{O}$  (39,2 g)

Quindi a 75 ° la soluzione satura è 60,8 g  $\text{KNO}_3$ / 39,2 g  $\text{H}_2\text{O}$

Troviamo i g di  $\text{KNO}_3$  a 25°C su 39,2 g di  $\text{H}_2\text{O}$

$38 : 100 = x : 39$      $x = 14,9 \text{ g}$

Quindi a 25° la soluzione satura è 14,9 g  $\text{KNO}_3$ / 39,2 g di  $\text{H}_2\text{O}$

Quindi devono precipitare  $60,8 - 14,9 = 45,9 \text{ g di } \text{KNO}_3$  (risposta D)

N°33: Indicare il volume di  $\text{H}_2\text{O}$  che bisogna aggiungere a 700 mL di una soluzione acquosa di NaOH 1,1 M per ottenere una soluzione 0,35 M. Si ammettano additivi i volumi:

A) 2,0 L      B) 1,5 L      C) 1,0 L      D) 1,2 L

Dati: 700ml NaOH 1,1M  $\rightarrow$  0,35M     $V_{\text{H}_2\text{O}} = ?$

$M = n/V$  quindi  $n \text{ NaOH} = 1,1 \cdot 0,7 = 0,77n$

Da  $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$     quindi  $V_2 = 0,7 \times 1,1 / 0,35$      $V_2 = 2,2 \text{ L } \text{H}_2\text{O}$

Calcolo il V di  $\text{H}_2\text{O}$  da aggiungere:  $2,2 - 0,7 = 1,5 \text{ L}$  (risposta B)

N°34: L'unità di massa atomica u (l'obsoleta u.m.a.) corrisponde per definizione alla massa:

- A) esatta di un protone o di un elettrone che sono uguali
- B) degli elettroni più esterni di un elemento
- C) di un protone, che è il doppio di quella di un neutrone
- D) della dodicesima parte della massa del nuclide  $^{12}\text{C}$

N°35: Una sostanza formata da un solo tipo di atomi è detta:

- A) composto
- B) ione
- C) elemento
- D) isotopo

N°36: Tra le molecole di  $\text{H}_2\text{O}$  allo stato liquido i legami a idrogeno si formano e si riformano casualmente permettendo alle molecole di formare gruppi in continuo rimodellamento. Nel ghiaccio le molecole sono incastonate ai vertici del reticolo cristallino che ne blocca i movimenti. Pertanto l'angolo di legame di  $\text{H}_2\text{O}$  nel ghiaccio vale:

- A) 105° come nell'acqua liquida      B) 107° come in  $\text{NH}_3$ , maggiore che in  $\text{H}_2\text{O}$  liquida
- C) 109° 28' come in un perfetto tetraedro      D) 120° come nell'etilene

vai alla pagina di spiegazioni sulla carica formale che trovi in Moodle.

N° 37: Completare in modo corretto. L'argon, che appartiene al gruppo 18 della tavola periodica, ha molecola:

- A) monoatomica e non ha il guscio elettronico esterno completo
  - B) diatomica ed è poco reattivo in assenza di fiamme o filamenti incandescenti
  - C) octa-atomica come lo zolfo
  - D) monoatomica e lo strato esterno completo di tutti gli elettroni possibili
- per me è giusta la D, ma il testo riporta la A

N°38: Indicare l'affermazione ERRATA. La forza di attrazione tra l'estremità negativa di una molecola dipolare e quella positiva di un'altra molecola dipolare ha un effetto importante nel determinare alcune proprietà dell'acqua e di altre sostanze. Ad esempio:

- A) sul punto di ebollizione
- B) sul punto di congelamento
- C) sulla loro capacità di aderire ai vetri
- D) sulla loro caratteristica grande capacità di sciogliere le sostanze organiche apolari e inorganiche polari

N°39: Un quesito chiede quanti atomi sono presenti in una mole di zolfo e riporta le seguenti risposte.

Indicare quella corretta:

A)  $6,023 \cdot 10^{23}$  molecole

B)  $4,984 \cdot 10^{24}$  atomi

C)  $1,205 \cdot 10^{24}$  atomi

D) Non posso rispondere, l'autore cerchi di rispettare le indicazioni della IUPAC per non creare ambiguità!

N° 40: Indicare la quantità chimica di  $\text{HNO}_3$  che resta a fine reazione e la quantità chimica di  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  che si ottiene se 4 mol di atomi di Cu vengono poste a reagire con 16 mol di  $\text{HNO}_3$ , nella seguente reazione da bilanciare:



A) 5,33 mol di  $\text{HNO}_3$  e 4 mol di  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

B) 2,37 mol di  $\text{HNO}_3$  e 3 mol di  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

C) 1,13 mol di  $\text{HNO}_3$  e 4 mol di  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

D) 4,23 mol di  $\text{HNO}_3$  e 4 mol di  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Dati: bilanciare la red/ox:  $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$

$4n\text{Cu} + 16n\text{HNO}_3 \rightarrow x\text{HNO}_3$  residui e  $g\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  ottenuti =?

(Attenzione: il reagente  $\text{HNO}_3$  dà 2 prodotti diversi, e quindi ce ne vuole di più di quanto indicato dal bilanciamento degli elettroni. Quindi  $\text{HNO}_3$  ha coefficiente 8 e non 2 come ci si aspetterebbe dal bilanciamento red/ox, questo per bilanciare correttamente gli atomi di N).

Cu si ox con 2è N si rid con 3è

$$3 : 8 = 4 : x \quad x = 32/3 = 10,6 n \text{HNO}_3 \text{ richieste}$$

$$16 - 10,6 = 5,4 n \text{HNO}_3 \text{ residue.}$$

Dai coefficienti stechiometrici calcolo le n ( $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ )

$$8 : 3 = 10,6 : x \quad x = 4n \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{ (risposta A)}$$

N°41: La semi-reazione che avviene in una batteria è:  $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

Pertanto, durante il funzionamento, all'elettrolita succede che:

A) aumentano densità e pH B) aumenta la densità e diminuisce il pH

C) diminuiscono densità e pH D) diminuisce la densità e aumenta il pH

Se da  $\text{PbO}_2$  solido produco  $\text{PbSO}_4$  solido, significa che la massa della sostanza solida aumenta, e quindi per contro la densità della soluzione diminuisce.

Diminuiscono anche gli  $\text{H}^+$  perché non sono più presenti tra i prodotti, quindi diminuisce l'acidità (risposta C)

N°42: Indicare l'energia termica sviluppata nella combustione completa di 1,00 kg di saccarosio ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ), sapendo che per la reazione:  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{s}) + 12\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 12\text{CO}_2(\text{g}) + 11\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  si ha  $\Delta\text{H} = -5,65 \cdot 10^3 \text{kJ mol}^{-1}$ .

A)  $-11,4 \cdot 10^4 \text{kJ}$  B)  $+1,65 \cdot 10^4 \text{kJ}$  C)  $-1,65 \cdot 10^4 \text{kJ}$  D)  $+11,4 \cdot 10^4 \text{kJ}$

Dati: 1 Kg  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  secondo la reazione:  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + 12\text{O}_2 \rightarrow 12\text{CO}_2 + 11\text{H}_2\text{O}$

$\Delta\text{H} = -5,65 \cdot 10^3 \text{kJ/mole}$  (è il calore liberato da 1 mole di sostanza, ecco perché c'è il segno negativo)

Calcolo le moli:  $n = 1\text{Kg}/342 = 2,92n$

$$\text{Energia liberata} = -5,65 \cdot 2,92 = -1,65 \cdot 10^4 \text{kJ} \text{ (risposta C)}$$

N° 43: Sapendo che l'energia di legame di  $\text{H}_2$  vale  $-436 \text{kJ mol}^{-1}$  indicare il valore che si ritiene più vicino a quello delle energie di legame di  $\text{H}_2^+$  e  $\text{He}^{2+}$ :

A)  $-650 \text{kJ mol}^{-1}$

B)  $-110 \text{kJ mol}^{-1}$

C)  $-872 \text{kJ mol}^{-1}$

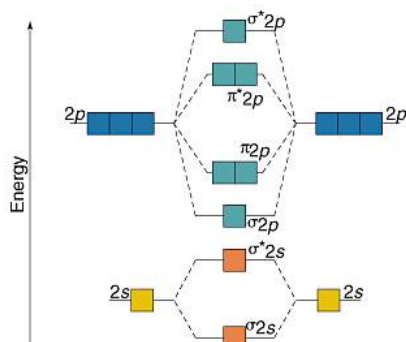
D)  $-220 \text{kJ mol}^{-1}$

in questo esercizio si chiede di stimare l'energia di legame di due molecole conoscendo quella di  $H_2$   
 Le due molecole assomigliano ad  $H_2$ :

$H_2^+$  ha un elettrone in meno di  $H_2$ , che ne ha due, quindi deve avere un'energia di legame circa metà.

$He_2^+$  ha tre elettroni (due di legame e uno di antilegame) quindi deve avere anche questa un'energia di legame circa metà.

L'unico valore che si avvicina alla metà di quello dato (-436kJ/mol) è -220 kJ /mol → **risposta D**



Per avere informazioni sulla teoria degli orbitali molecolari, e sugli orbitali leganti ed antileganti consulta i siti: <http://www.chimicamo.org/chimica-generale/orbitali-di-legame-e-di-antilegame.html>  
[https://it.wikipedia.org/wiki/Orbitale\\_molecolare](https://it.wikipedia.org/wiki/Orbitale_molecolare)

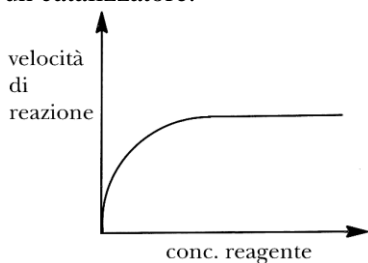
n° 44: Indicare i valori più vicini alla solubilità di  $Ag_2CrO_4$  a 25 °C in acqua e in soluzione acquosa di  $K_2CrO_4$   $5,00 \cdot 10^{-3} M$ :

- A)  $2,1 \cdot 10^{-5} mol L^{-1}$  e  $2,2 \cdot 10^{-4} mol L^{-1}$       B)  $1,0 \cdot 10^{-4} mol L^{-1}$  e  $1,5 \cdot 10^{-2} mol L^{-1}$   
 C)  $1,8 \cdot 10^{-4} mol L^{-1}$  e  $3,1 \cdot 10^{-3} mol L^{-1}$       D)  $1,3 \cdot 10^{-4} mol L^{-1}$  e  $2,1 \cdot 10^{-5} mol L^{-1}$

Sapendo dalla tabella dei sali poco solubili che  $Ag_2CrO_4$  ha  $K_{ps} = 9,0 \times 10^{-12}$  si deve calcolarne la solubilità la reazione di dissociazione del sale poco solubile è

$Ag_2CrO_4 \rightarrow 2 Ag^+ + CrO_4^{2-}$  quindi  $K_{ps} = [Ag^+]^2 [CrO_4^{2-}]$   $K_{ps} = (2 S)^2 \times S$   $K_{ps} = 4S^3$  da cui  $S = \sqrt[3]{K_{ps}/4}$   
 $S = 1,31 \cdot 10^{-4}$  → **risposta D**

N°45: Curve con l'andamento mostrato in figura spesso si riferiscono a reazioni nelle quali è presente un catalizzatore.



La parte piatta della curva è meglio attribuita al fatto che:

- A) non si forma più prodotto  
 B) la reazione ha raggiunto l'equilibrio  
 C) **tutti i siti catalitici sono occupati**  
 D) tutti i reagenti sono stati consumati

N°46: Avvalendosi anche delle tabelle del fascicolo, indicare, tra i seguenti, i composti solubili e quelli insolubili in acqua:

- a)  $ZnCO_3$       b)  $(NH_4)_2S$       c)  $FeS$       d)  $BaSO_4$   
 A) b (solubile); a, c, d (insolubili)      B) c, d (solubili); a, b (insolubili)  
 C) c (solubile); a, b, d (insolubili)      D) a, b (solubili); c, d (insolubili)



Dalla tabella delle Kps che vi verrà messa a disposizione, si vede che l'unico poco solubile è  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$

N°47: Indicare l'elemento che ha la molecola monoatomica:

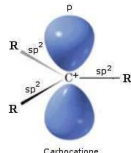
- A) H
- B) Rn
- C) Cl
- D) O**

(che senso ha di parlare di molecola monoatomica? Io comunque avrei segnato la B)

N°48: Indicare, sulla base della teoria VSEPR, in quale specie gli atomi giacciono nello stesso piano:

1.  $\text{CH}_3^+$ ; 2.  $\text{CH}_3^-$

- A) solo in 1
- B) solo in 2
- C) sia in 1 che in 2
- D) né in 1 né in 2



$\text{CH}_3^+$  è il carbocatione, che è ibridizzato  $\text{sp}^2$ , quindi ha **geometria planare**. (l'orbitale  $\pi$  perpendicolare al piano dove giacciono i 3 elettroni è vuoto) (risposta A)

$\text{CH}_3^-$  è il carbanione, che è ibridizzato  $\text{sp}^3$ , quindi è una molecola tetraedrica, tridimensionale.

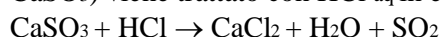
N° 49: La seguente reazione è endotermica:  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g})$

Indicare quali cambiamenti potrebbero spostare l'equilibrio verso destra:

- A) addizione di un catalizzatore
- B) abbassamento della temperatura
- C) aumento del volume del reattore
- D) addizione di un gas inerte per aumentare la

Se **umentiamo il volume**, diminuiamo la pressione, quindi per Le Chatelier avviene maggiormente la reazione che decorre con un aumento del numero di moli. A sinistra ho una mole, a destra due, **quindi la reazione si sposta verso destra** (risposta C)

N° 50: Un campione (107 g) di una miscela di solfito e solfato di calcio (contenente il 69,4% in massa di  $\text{CaSO}_3$ ) viene trattato con  $\text{HCl}_{\text{aq}}$  in eccesso. In tali condizioni, avviene la reazione da bilanciare:



Indicare la massa di  $\text{SO}_2$  prodotta se reagisce solo il  $\text{CaSO}_3$ :

- A) 64,5
- B) 57,1
- C) 89,2
- D) 39,6

Dati: ho 107 gr di una miscela di  $\text{CaSO}_3$  al 69,4% e  $\text{CaSO}_4$  al 30,6%



$$107 : 100 = 69,4 : x \quad x = 64,85 \text{ gr } \text{CaSO}_3$$

calcolo le moli:  $n \text{CaSO}_3 = 64,85 / 120,14 = 0,6$  n  $\text{CaSO}_3$  che sono = alle moli di  $\text{SO}_2$

$$\text{gr } \text{SO}_2 = 0,6 \cdot 64,06 = \mathbf{38,43 \text{ gr}}$$

n° 51: Un minerale di ferro è formato da  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  impuro. Se nella produzione di Fe metallico puro, ottenuto per trattamento a caldo dell'ossido con carbone, da 812 kg di minerale si ottengono 486 kg di Fe puro, con resa quantitativa, si può concludere che il minerale contiene una percentuale in massa di  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  pari a:

- A) 8,56%
- B) 85,6%
- C) 43,0%
- D) 56,0%

Dati: da 812 Kg  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  impuro ottengo 486 Kg Fe % $\text{Fe}_2\text{O}_3$  =?

$$\text{Calcolo la \% di Fe in } \text{Fe}_2\text{O}_3 \quad 111,68 : 159,68 = X : 100 \quad X = 69,49 \%$$

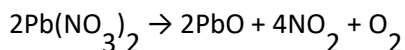
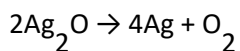
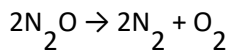
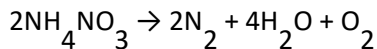
$$\text{Calcolo la \% di Fe in 812 Kg di } \text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ puro} \quad 69,94 : 100 = X : 812 \quad X = 568 \text{ Kg Fe}$$

$$\text{Calcolo la \% Fe finale} \quad 568 : 100 = 486 : X \quad X = \mathbf{85,56\%}$$

N°52: Indicare, tra le seguenti reazioni, da bilanciare, quella che produce la maggiore quantità di O<sub>2</sub> (g) a partire da una stessa massa di reagente:

A)  $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$  B)  $\text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2 + \text{O}_2$  C)  $\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag} + \text{O}_2$  D)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$

Bilancio:



vedo che tra tutti e 4 i reagenti N<sub>2</sub>O è quello che a partire dalla stessa massa iniziale ha nella formula la maggiore% di O<sub>2</sub>. Quindi **la risposta giusta è la B**

N° 53: Una soluzione di HNO<sub>3</sub> al 27,0% in massa ha una densità di 1,16 g ml<sup>-1</sup>. Pertanto, le sue molarità e molalità (M e m) sono nell'ordine più vicine a:

A) 4,97 ; 5,87 B) 1,56 ; 5,20 C) 2,34 ; 4,31 D) 3,20 ; 2,72

Dati: HNO<sub>3</sub> al 27% d = 1,16g/ml

1ml contiene 1,16 gr di HNO<sub>3</sub> quindi 1L di soluzione conterrà 1160 gr di HNO<sub>3</sub>

Con una soluzione di HNO<sub>3</sub> al 27%: 1160 : 100 = x : 27 X = 313,2 gr di HNO<sub>3</sub>

Calcolo le moli: n = 313,2 / 63 = **4,97 n in 1L** di soluzione, che è la molarità M. quindi è giusta la prima risposta, anche senza calcolare la molalità m.

N° 54: Indicare la specie avente geometria molecolare piramidale a base quadrata:

A) XeF<sub>4</sub> B) SF<sub>6</sub> C) XeO<sub>4</sub> D) BrF<sub>5</sub>

**v ai alla pagina di spiegazioni sulla geometria delle molecole che trovi in Moodle (caso NS = 5).**

N° 55: Una soluzione di quattro gas ha la seguente composizione in volume:

SO<sub>2</sub> 40,00%, N<sub>2</sub> 20,00%, O<sub>2</sub> 30,00%, H<sub>2</sub>O 10,00%. Calcolare la composizione percentuale in massa:

A) SO<sub>2</sub> = 13,10%; N<sub>2</sub> = 60,15%; O<sub>2</sub> = 22,53%; H<sub>2</sub>O = 4,22%

B) SO<sub>2</sub> = 60,10%; N<sub>2</sub> = 10,15%; O<sub>2</sub> = 25,53%; H<sub>2</sub>O = 4,22%

C) SO<sub>2</sub> = 60,10%; N<sub>2</sub> = 13,15%; O<sub>2</sub> = 22,53%; H<sub>2</sub>O = 4,22%

D) SO<sub>2</sub> = 60,10%; N<sub>2</sub> = 13,15%; O<sub>2</sub> = 12,53%; H<sub>2</sub>O = 14,22%

Dati: SO<sub>2</sub> al 40%, N<sub>2</sub> al 20%, O<sub>2</sub> al 30%, H<sub>2</sub>O al 10%

La composizione percentuale in volume coincide con la composizione percentuale in moli, (una mole di gas a TPS occupa 22,414L, quindi anche se non sono a TPS i volumi sono indice delle moli contenute).

quindi 1 mole di gas contiene 0.40 moli di SO<sub>2</sub>, 0,20 moli di N<sub>2</sub>, 0,30 moli di O<sub>2</sub>, 0,10 moli di H<sub>2</sub>O

Quindi: 40 x 64,06 = 2562 g SO<sub>2</sub>

$$20 \times 28 = 560 \text{ g N}_2$$

$$30 \times 32 = 960 \text{ g O}_2$$

$$10 \times 18 = 180 \text{ g H}_2\text{O}$$

Calcolo la massa totale della miscela: 2562 + 560 + 960 + 180 = 4262g

calcolo la composizione percentuale in peso:

%SO<sub>2</sub> 2562 : 4262 = X : 100 quindi:

**SO<sub>2</sub> = 60,11%** faccio lo stesso con gli altri gas ed ho: **13,15 % N<sub>2</sub> 22,53 % O<sub>2</sub> 4,22 % H<sub>2</sub>O**

N°56: Indicare due importanti motivi per cui le densità dei gas differiscono da quelle dei solidi e dei liquidi:  
A) aumentano all'aumentare della T e diminuiscono all'aumentare della P  
B) aumentano in modo direttamente proporzionale all'aumentare della P e della T (Boyle)  
C) dipendono fortemente dalla P e dalla T e sono proporzionali alla loro massa molare  
D) non esiste alcuna relazione tra la densità e la loro massa molare. Tale relazione esiste invece nei liquidi e nei solidi

N°57: Indicare la relazione che si può riferire alla stessa cella elettrolitica:

A)  $\Delta G_0 > 0$ ;  $E_0 = 0$     B)  $\Delta G_0 > 0$ ;  $E_0 > 0$     C)  $\Delta G_0 < 0$ ;  $E_0 = 0$     D)  $\Delta G_0 < 0$ ;  $E_0 > 0$

sono spontanee tutte le reazioni chimiche che hanno un  $\Delta G < 0$  ed  $E^\circ > 0$ , quindi la risposta giusta è la D

N°58: Indicare tra i seguenti fattori quelli che sicuramente possono influenzare la velocità di una reazione:

- a) aumento (reazioni endotermiche) o diminuzione (reazioni esotermiche) della T
- b) presenza di metalli finemente suddivisi o ossidi metallici
- c) aumento della concentrazione di un reagente
- d) eliminazione di un prodotto
- e) variazione della T

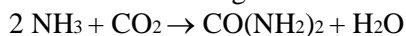
A) a, b, c

B) e

C) a, b

D) a

N°59: L'urea è un importante fertilizzante prodotto nel mondo in grandi quantità. Per produrla si parte da miscele che contengono  $\text{NH}_3$  e  $\text{CO}_2$  in rapporto molare 3:1 anche se la reazione è:



Sapendo che, nel processo, da una mole di  $\text{CO}_2$  si ricavano solo 47,7 g di urea, indicare, nell'ordine, la resa teorica, reale e percentuale della reazione:

A) 30,1 g ; 24,7 g ; 82,4%    B) 50,1 g ; 42,3 g ; 79,4%

C) 30,1 g ; 32,7 g ; 40,4%    D) 60,1 g ; 47,7 g ; 79,4%

da 1 mole di  $\text{CO}_2$  produco 47,7 gr di urea  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ , che ha PM 60,1

Quindi visto che 1 mole di  $\text{CO}_2$  produce 1 mole di urea (cioè 60,1 gr), calcolo la resa % della reazione:

$x : 47,7 = 100 : 60,1$      $x = 79,3\%$  quindi la risposta giusta è la D, anche senza calcolare le altre percentuali richieste.

N°60: reattivi di Grignard,  $\text{RMgX}$ , appartengono alla grande classe dei reattivi organometallici.

Indicare l'affermazione ERRATA che li riguarda:

A) sono preparati per reazione di un alogenuro alchilico o arilico con Mg metallico in un solvente tipo etere, comunemente  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$

B) per reazione con un qualsiasi chetone formano un alcool terziario

C) la loro preparazione è effettuata in assenza di acqua perché l'acqua trasformerebbe il Grignard in un alcool o in un fenolo e idrossido

D) per reazione con un'aldeide formano un alcool primario o secondario a seconda dall'aldeide usata

La risposta errata è la C infatti in presenza anche di tracce di  $\text{H}_2\text{O}$  i reattivi di Grignard (super basici) si legano ad  $\text{H}^+$  generando un alcano e non alcoli o fenoli     $\text{R-MgBr} + \text{H}^+ \Rightarrow \text{R-H} + \rightarrow$  risposta C

per la spiegazione vai al sito: [https://it.wikipedia.org/wiki/Reattivi\\_di\\_Grignard](https://it.wikipedia.org/wiki/Reattivi_di_Grignard)