

# ESAME DI AMMISSIONE ALLA III LICEO (BIC): CHIMICA

Nome cognome:.....

Tempo a disposizione : 60 minuti

Valutazione ottenuta: / 100

## **PARTE I - OBBLIGATORIA (30 punti)**

- 5** 1. Tra i seguenti materiali **ne indichi due** che abbiano una **sostanza** in comune, precisando di quale si tratta.  
 a)Vino                      b)  $C_6H_{12}O_6$                       c) acqua minerale gasata                      d) Cellulosa                      e) Carbone

**Sostanza** in comune ai due materiali scelti: .....

- 6** 2. Consideri le seguenti tecniche di separazione: *centrifugazione, filtrazione, sublimazione, distillazione, cristallizzazione, cromatografia, estrazione con solvente.*

Per ognuna delle seguenti operazioni, scelga la tecnica più idonea, tra quelle elencate sopra, commentando brevemente se ne ritiene il caso.

Operazione	Tecnica scelta
I) Ottenere l'ossigeno dall'aria	
II) Liofilizzare <sup>1</sup> il pane	
III) Separare le cellule presenti nel sangue dal plasma <sup>2</sup> .	
IV) Separare la clorofilla dalle foglie macinate finemente.	

- 6** 3. In un vino da pasto la concentrazione di alcol è di 13 % (vol) . La densità del vino è di  $0,972 \text{ g/cm}^3$  , quella dell'alcol di  $0,785 \text{ g/cm}^3$  . La quantità chimica di alcol ( $C_2H_6O$ ) che si può trovare in 200 g di vino è quindi:  
 a) 0,283 mol                      b) 0,457 mol                      c) 0,957 mol                      d) 1,478 mol                      e) 4,41 mol

Relazioni e calcoli:

- 6** 4. Nella seguente tabella sono riportati i dati riferiti a due ioni differenti.

a) Completati la tabella .

	Simbolo (indica carica e numero di massa)	Z	Numero di protoni	Numero di elettroni	A	Numero di neutroni
Ione X	$^{222}\text{Rn}^{2+}$					
Ione Y		6		10	13	

b) Indichi quanto vale la massa approssimativa dello ione Y e spieghi per quale ragione la sua massa non è riportata sulla tavola periodica.

**Risposta:.....**

<sup>1</sup> Separare l'acqua dagli alimenti senza alterarli significativamente.

<sup>2</sup> Fase liquida in cui si trovano disperse le cellule

**7** 5. Consideri i 5 materiali di cui è riportata la formula nella tabella sottostante. Tre di loro sono solidi e due sono liquidi.

Completi la seguente tabella, ponendo una crocetta per ognuna delle associazioni corrette!

	NaHCO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	CH <sub>3</sub> OH	Cu <sub>2</sub> Mg	Mg(OH) <sub>2</sub>
È costituito da ioni OH <sup>-</sup> .					
1 mole del materiale contiene 2 moli di ioni.					
È un combustibile volatile che si infiamma a temperatura ambiente. (25°C, 1,0 bar).					
Quando un martello colpisce un suo cristallo, questo si deforma e si appiattisce senza rompersi.					
Si scioglie in acqua dando origine ad una soluzione che conduce l'elettricità.					
Nei suoi cristalli è presente il legame covalente.					

### PARTE II (90 punti)

**8** 1. Consideri le sostanze: F<sub>2</sub>, HBr, NaCl e HF.

Quale delle quattro proposte fornisce la successione corretta in cui vengono ordinate le sostanze per punto di ebollizione crescente? Motivi!

- A) F<sub>2</sub> < HBr < NaCl < HF      B) F<sub>2</sub> < HBr < HF < NaCl  
 C) F<sub>2</sub> < HF < HBr < NaCl      D) HF < HBr < NaCl < F<sub>2</sub>

**8** 2. Rappresenti la formula di Lewis di una sostanza **acida** di formula **C<sub>4</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>** di modo che la **disposizione attorno a due degli atomi di carbonio presenti nella molecola sia lineare**. Descriva inoltre la geometria attorno ai rimanenti atomi di carbonio e ossigeno scegliendo i termini appropriati tra i seguenti: a) *geometria lineare*, b) *angolata*, c) *triangolare piana*, d) *triangolare piramidale*, e) *tetraedrica*, f) *ottaedrica*.

**8** 3. Formulì l'equazione chimica bilanciata delle seguenti reazione di doppio scambio ionico, che avvengono in soluzione acquosa.

I) Carbonato di sodio e diidrossido di calcio.

..... + ..... → ..... + .....

II) acido solforico e dicloruro di calcio

..... + ..... → ..... + .....

22 4. Consideri il grafico della figura sottostante dove viene rappresentata l'energia potenziale in funzione della coordinata di reazione, per la reazione  $2A-A_{(g)} + B=B_{(g)} \rightarrow 2A-B-A_{(g)}$ .

Legame	A-A	A-B	B=B
Energia di legame [kJ/mol]	136	122,5	298

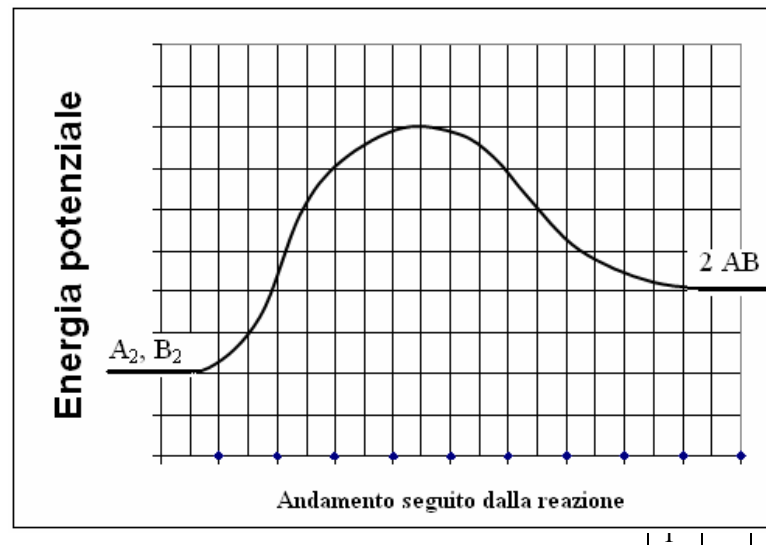
4.1. Spieghi se la reazione è endo o esotermica?

4.2. Utilizzando le energie di legame riportate nella tabella soprastante, calcoli il quantitativo di energia coinvolto nella trasformazione di 2 mol di  $A_2$  e utilizzando il grafico trovi a quante unità di energia potenziale corrisponde.

4.3. Facendo riferimento al grafico trovi a quante unità di energia corrisponde l'energia di attivazione per la reazione in questione.

4.4. Cosa accade all'energia di attivazione della reazione a seguito di un debole riscaldamento?

b) Tracci sul grafico, una curva che descriva il possibile andamento dell'energia potenziale in funzione della coordinata di reazione, nel caso la reazione sia catalizzata e tale per cui il primo stadio sia esotermico.



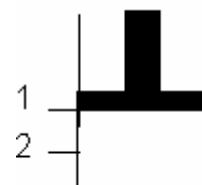
16 5. In una soluzione acquosa si misurano le seguenti concentrazioni molari di ioni  $OH^-$  e  $Cl^-$ :

pH	$c(H_3O^+)$ (nM)	$c(OH^-)$ (nM)	$c(Na^+)$ (nM)	$c(Cl^-)$ (nM)
		1000		10

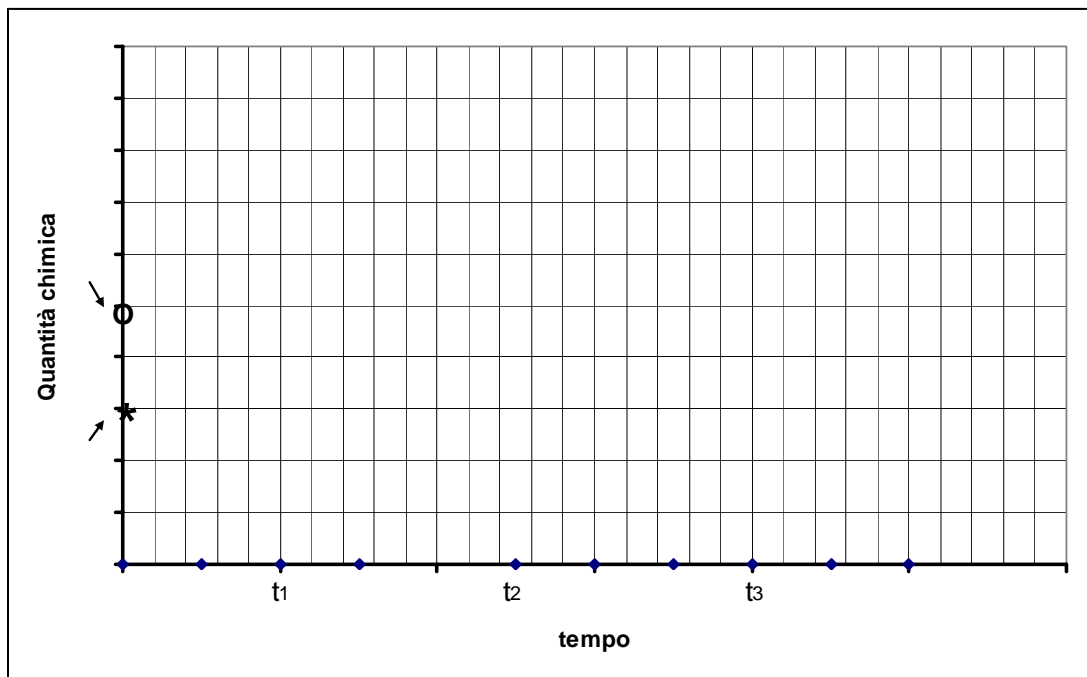
Trovi di conseguenza gli altri valori della tabella considerando che la soluzione è **elettricamente neutra** e si è instaurato l'**equilibrio acido-base**. Esponga chiaramente il procedimento esplicitando le relazioni utilizzate!

18

6. Nella figura a fianco è rappresentato un recipiente chiuso contenente  $\text{NO}_{(g)}$ ,  $\text{N}_{2(g)}$  e  $\text{O}_{2(g)}$  in equilibrio tra loro. La produzione di NO da  $\text{N}_2$  e  $\text{O}_2$  è un processo endotermico. Completate il grafico sottostante, mostrando come varia la quantità chimica di  $\text{N}_2$  e NO a seguito delle tre seguenti perturbazioni.



- I) All'istante  $t_1$  si aggiunge NO (il sistema perturbato raggiunge l'equilibrio prima di  $t_2$ )
- II) All'istante  $t_2$  si abbassa improvvisamente lo stantuffo portandolo da 1 a 2 (vedi figura) (il sistema perturbato raggiunge l'equilibrio prima di  $t_3$ )
- III) All'istante  $t_3$  si riscalda improvvisamente il sistema.



10

7. Consideri tre sistemi A, B e C che contengono  $\text{H}_2$ ,  $\text{I}_2$  e HI in quantitativi variabili. Nel recipiente A le tre sostanze sono in equilibrio chimico tra loro.

Equazione di riferimento:  $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2 \text{HI}$  (1)

Esprima la L.A.M. riferita all'equazione (1) e verifichi se le tre sostanze sono in equilibrio anche nei sistemi B e C.

Sistema	$[\text{H}_2]$	$[\text{I}_2]$	$[\text{HI}]$
A	0,191	0,191	1,618
B	1.0482	0.0482	1.9036
C	1,450	0,450	0,550