

ESAME DI AMMISSIONE ALLA III LICEO (SCI): CHIMICA

Nome cognome:

Tempo a disposizione : 60 minuti

Punteggio ottenuto:/(max 73 pti)

PARTE I - OBBLIGATORIA

1. Tra i seguenti materiali **ne indichi due** che abbiano un elemento in comune e precisi di che elemento si tratta. 2
 a) Bronzo b) Cloruro di sodio c) Nichel d) Etanolo e) Petrolio

Elemento in comune alle due sostanze scelte:

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

Per ognuna delle seguenti operazioni, scelga la tecnica più idonea, tra quelle elencate sopra.

Operazione	Tecnica scelta
I) Analisi di un inchiostro per determinarne le componenti presenti.	
II) Separare l'alcol dalla vinaccia fermentata ¹ .	
III) Rendere trasparente il succo di mela.	
IV) Togliere una macchia di grasso dal tessuto di un vestito.	

3. In un vino da pasto la concentrazione di alcol è di 13 % (vol) . La densità del vino è di 0,972 g/cm³ , quella dell'alcol di 0,785 g/cm³. I grammi di alcol che si possono trovare in 200 g di vino sono quindi: 3
 a) 13 g b) 21 g c) 44 g d) 68 g e) 157 g

4. 10 molecole di un idrocarburo hanno una massa di 260u. Che massa ha di conseguenza una mole di questo idrocarburo? Commenti brevemente! 3

.....

.....

.....

.....

5. Nella seguente tabella sono riportati i dati riferiti a due ioni differenti. 5

a) Completati la tabella .

	Simbolo (indica carica e numero di massa)	Z	Numero di protoni	Numero di elettroni	A	Numero di neutroni
Ione X	⁶² Cu ²⁺					
Ione Y			5	2	8	

b) In base ai dati della tabella precedente, quanti ioni Y sono necessari al minimo per superare la massa di uno ione X? **Risposta:.....** 2

¹ Buccia dell'uva che ha subito la fermentazione alcolica

6. Consideri la reazione (I) e le energie medie dei legami coinvolti, riportati sotto.

Reazione (I)	Legame	H-H	H-O	O=O
$H_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow H_2O$	Energia di legame [kJ/mol]	436	463	498

La produzione di 1 mole di acqua di conseguenza (Scelga la risposta corretta)

- I) È esotermica e libera 241 kJ II) È esotermica e libera 471 kJ III) È esotermica e assorbe 8 kJ
 III) È endotermica e libera 142 kJ V) È endotermica e libera 241 kJ VI) È endotermica e assorbe 264 kJ

7. Consideri i 5 materiali di cui è riportata la formula o il nome nella tabella sottostante, un materiale è gassoso e mentre tutti gli altri sono solidi a condizioni ambientali (25°C, 1,0 bar). A -120 °C sono tutti solidi.

5

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

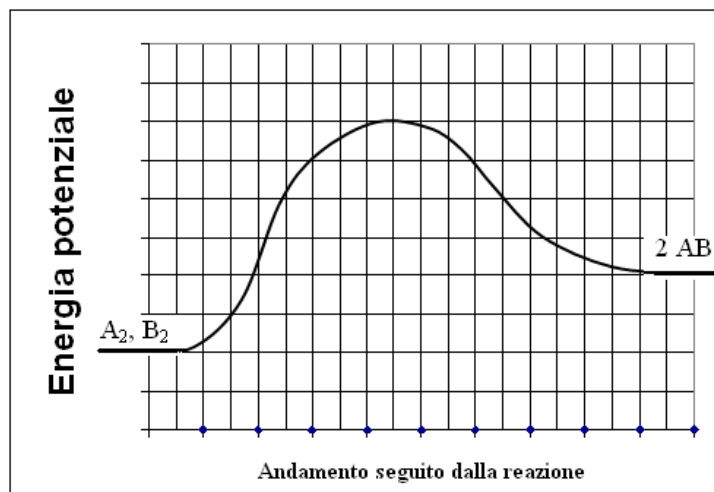
	CaCl ₂	NaClO	CH ₃ Cl	Pb	SiO ₂
Contiene gli ioni Cl ⁻ .					
1 mole di sostanza contiene 3 moli di ioni.					
Le sue soluzioni acquose conducono la corrente elettrica.					
È gassosa a temperatura ambiente (25°C, 1,0 bar).					
Alla temperatura di -120°C, i suoi cristalli non si deformano ma si frantumano se vengono colpiti da un martello.					
A 25°C e 1,0 bar conduce la corrente elettrica.					

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

3

Indichi quali tra le seguenti affermazioni sono di conseguenza vere, apponendo una croce nel rispettivo riquadro.

- La reazione considerata è esotermica.
- La reazione ha un'energia di attivazione di 40 kJ/mol
- La reazione ha un'energia di attivazione di 80 kJ/mol
- La reazione ha un'energia di attivazione differente dai due valori indicati precedentemente
- Se le molecole si avvicinano con un'energia cinetica media inferiore a quella dell'energia di attivazione, l'urto non sarà sicuramente efficace.
- Se le molecole si avvicinano con un'energia potenziale media inferiore a quella dell'energia di attivazione, l'urto sarà sicuramente efficace.
- Dopo l'urto efficace tra una molecola di A₂ ed una di B₂, le due molecole di AB che si formano se ne vanno più lentamente e con meno energia cinetica delle molecole di A₂ e B₂.



9. Indichi le affermazioni corrette tra le seguenti!

1

Nelle soluzioni acquose che hanno un pH pari a 5,5.

- La carica totale degli ioni positivi è uguale a quella degli ioni negativi.
- Il numero di ioni positivi supera sempre quello degli ioni negativi.
- La concentrazione degli ioni H₃O⁺ è pari a 5,5 mol/l.
- Il numero di ioni H₃O⁺ è superiore a quello degli ioni OH⁻.
- Gli ioni H₃O⁺ e OH⁻ sono nello stesso numero.

10. Consideri le seguenti 3 reazioni ed indichi con una crocetta nella casella, se si tratta di una reazione di ossidoriduzione oppure no. Nel caso si tratti di un processo di ossidoriduzione, completi la parte a destra.

7

Reazione	Reazione di ossidoriduzione		Elemento che si riduce	N. O. prima e dopo		Elemento che si ossida	N. O. prima e dopo	
	SI	NO						
$\text{Cl}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{HClO}_3$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
$\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
$\text{LiH} + \text{NiO} \rightarrow \text{LiOH} + \text{Ni}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						

11. Indichi le affermazioni corrette tra le seguenti!

1

Nelle soluzioni dove la concentrazione di ioni H_3O^+ è pari a $0,00010 \text{ mol/l}$

- La concentrazione degli ioni OH^- è $0,00010 \text{ mol/L}$.
- Se la concentrazione degli ioni H_3O^+ raddoppia, raddoppia anche il pH.
- Il pH della soluzione è 4.
- Il pH della soluzione è 10^{-4} .
- Il pH della soluzione è 10.
- La concentrazione di ioni OH^- è 10^{-10} mol/L .

PARTE II

1. Data la formula molecolare $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$, disegni nella tabella sottostante la struttura di 2 isomeri, in modo che uno abbia caratteristiche acide.

8

1.1. Identifichi e nomini tutti i gruppi funzionali che trova nelle strutture da lei diseguate.

Isomero	1	2
Struttura e gruppi funzionali		

2. Completì la tabella seguente disegnando nella prima riga le strutture secondo il formalismo di Lewis e indicando nella seconda riga il tipo di geometria secondo il modello VSEPR. L'atomo in grassetto è quello centrale.

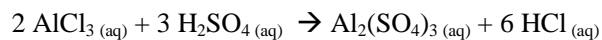
6

Composto	SiH_4	HCOOH	C_2H_2
Struttura			
Geometria			

3. Formuli l'equazione chimica bilanciata della reazione acido-base tra una soluzione di cloruro di idrogeno e una soluzione di diidrossido di calcio (non dimentichi gli stati d'aggregazione delle sostanze coinvolte).

3	
---	--

4. Consideri l'equazione chimica bilanciata della seguente reazione:



In un esperimento sono stati mescolati 500 mL di AlCl_3 0,2 M con 250 mL di H_2SO_4 0,5 M e la reazione prosegue fino all'esaurimento del reagente limitante.

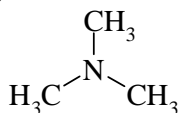
4.1. Identifichi quale tra i due reagenti è quello limitante motivando la sua scelta.

4	
---	--

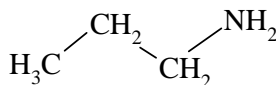
4.2. Calcoli la composizione in grammi della miscela dopo la reazione.

7	
---	--

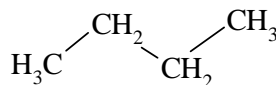
5. Metta le seguenti sostanze in ordine crescente del loro punto di ebollizione, spieghi i criteri utilizzati.



trimetilammina



propilammina



butano

8	
---	--

Ordine delle sostanze e motivazioni