Risposte Gruppo N. _____ Scuola _____ Città _____

Totale 40 punti

A. Solfato di rame

Chi1. È possibile che sul fondo vi sia altro oltre alle impurezze? Se sì, che cosa? Se no, perché? ***(1 punto)***

Sì, potrebbero esserci cristalli di solfato di rame pentaidrato dal momento che la quantità utilizzata è superiore al limite di solubilità e la purezza potrebbe essere, per esempio, anche prossima al 100%

Chi2. In base alle informazioni a tua disposizione qual è il valore peggiore (ovvero il più basso) di purezza che potrebbe avere il solfato di rame pentaidrato utilizzato? *Rispondi con una percentuale, e riporta i tuoi calcoli giustificando anche a parole, molto sinteticamente, il ragionamento seguito.* ***(2 punti)***

Percentuale minima: ___91.4____%
Calcoli/giustificazioni:

Se tutto il solfato di rame si trovasse in soluzione, nel campione di partenza di 70 g ce ne sarebbero soltanto 64 g.
Dunque la percentuale minima sarebbe di 64/70 = 91.4%

Chi3. Quale tecnica di separazione useresti per ottenere una soluzione B priva di impurezze?
Rispondi segnando la risposta corretta e schematizza con un disegno ***(3 punti)***

A) filtrazione B) titolazione C) distillazione D) cristallizzazione E) combustione

Disegno

Si richiede un disegno ordinato che comprenda un recipiente di partenza, un filtro e un recipiente di raccolta.

1 punto per risposta corretta nella parte a scelta multipla,
2 punti per disegno ordinato e corretto; 1 punto se il disegno non è ordinato.
Non sono accettati disegni relativi a altre tecniche di separazione.

Chi4. Quali sostanze contiene ora la soluzione B purificata? ***(0.5 punti)***

H_2O e $CuSO_4$ disciolto
(non è accettata la risposta 'solfato di rame pentaidrato' in quanto esiste soltanto in forma cristallina solida)

Chi5. Quale massa di $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (solfato di rame pentaidrato) puro si dovrebbe aggiungere alla soluzione B per avere una soluzione C, satura a 55 °C? *Rispondi con un numero (in grammi), e riporta i tuoi calcoli.* ***(2 punti)***

Massa da aggiungere: ___50___g
Calcoli:

Interpolando (graficamente o matematicamente) si ottiene una solubilità a 55°C pari a circa 57 g/100 g H_2O.
La soluzione B è composta di 64 g di solfato di rame pentaidrato disciolto e 200 g di H_2O iniziale.
La soluzione C dovrà contenere 114 g di solfato di rame pentaidrato disciolto. La differenza è pari a ca. 50 g.

Risposte Gruppo N. _____ Scuola _____ Città _____

Chi6. *Quale sostanza X rimarrà nel pallone a fine distillazione e quale sostanza Y viene raccolta nella beuta?* ***(1 punto)***

X: Solfato di rame (anidro) (0.5 pt) Y: acqua (0.5 pt)

Chi7. *Quale massa di X ti aspetti di ottenere dopo prolungato raffreddamento all'aria?* ***(1 punto)***

Massa attesa:_____64 g_____ (-0.5 pt se non c'è l'unità di misura)

Chi8. *Quale trasformazione è avvenuta?* ***(1 punto)***

Disidratazione/perdita di acqua/conversione nella forma anidra/etc…

Chi9. *Quale massa di sostanza Z ti aspetti?* ***(1 punto)***

Massa attesa:_____40.9 g_____ (-0.5 pt se non c'è l'unità di misura)
= (massa risposta Chi7) * (159/249) (se la massa precedente è errata non vi sono penalizzazioni)

Chi10. *Se si aggiunge acqua a Z che cosa ci si può aspettare di vedere?* ***(1 punto)***

Assunzione di colorazione blu, assorbimento dell'acqua se è poca, etc…

B. Un po' di Chimica Organica

Chi11. Completa la tabella assegnando a ciascuna provetta il composto corretto. **(3 punti)**

Provetta	A	B	C
Composto	Vanillina (1pt)	Eugenolo (1pt)	Carvone (1pt)

Chi12. Per identificare la provetta contenente vanillina sarebbe bastato condurre un solo saggio fra quelli descritti nell'introduzione. Quale? **(1.5 punti)**

Saggio di Tollens

Chi13. Completa la tabella assegnando a ciascuna confezione il composto corretto. **(3 punti)**

Confezione	X	Y	Z
Composto	Penicillina G (1pt)	Daunorubicina (1pt)	Ampicillina (1pt)

Risposte Gruppo N. _____ Scuola _____ Città _____

C. Intermezzo

Chi14. Qual è la concentrazione molare dell'acqua pura a temperatura ambiente? *Rispondi con il valore corretto e riporta il calcolo che ti ha permesso di ottenere il risultato. Dovrà risultare chiaro quali grandezze e/o costanti fisiche hai utilizzato nel calcolo.* ***(2 punti)***

Concentrazione dell'acqua pura: ____55.5___M
Calcoli:
$d(H_2O) = 1000$ g/L
$M(H_2O) = 18$ g/mol

$C_M(H_2O) = d(H_2O)/M(H_2O) = 1000/18$ mol/L = 55.5 M

Chi15. Qual è la concentrazione molare di un gas puro a 1 bar e 25°C? (R = 8.31 L bar K^{-1} mol^{-1}). *Rispondi con il valore corretto e riporta il calcolo che ti ha permesso di ottenere il risultato. Dovrà risultare chiaro quali grandezze e/o costanti fisiche hai utilizzato nel calcolo.* ***(2 punti)***

Concentrazione di un gas puro: ___$4.04*10^{-4}$___M
Calcoli:
$pV = nRT$
$n/V = p/(RT) = 1$ bar/(8.31 L bar K^{-1} mol^{-1} * 298.15 K) = 0.000404 mol/L = $4.04*10^{-4}$ M

D. Cinetica chimica

Chi16. Indichiamo con n_X la quantità di sostanza (il "numero di moli") di una sostanza X. Considerando la Reazione 1 di sopra, il reagente A è in eccesso se: *(Segna con una X)* ***(1 punto)***

A) $n_A < 2n_B$ B) $n_B < n_A$ **C) $2n_A > n_B$** D) $2n_B < n_A$ E) $n_B > n_A$

Chi17. Qual è il valore del peso molecolare di C? *(Segna con una X)* ***(1 punto)***

A) M_A+M_B B) $2M_A+M_B$ **C) M_A+2M_B** D) ½ M_A+M_B E) altro, oppure i dati sono insufficienti

Chi18. Se la reazione avviene a completezza con un *largo eccesso* di reagente A, quale formula matematica lega la massa m_C di prodotto C alle masse iniziali m_A e m_B dei due reagenti e ai pesi molecolari M_A, M_B, M_C? *N.B. Usa il simbolo M_C, a prescindere dalla risposta data alla domanda precedente.* ***(1.5 punti)***

Formula: $m_C = ½\ M_C*m_B/M_B$

Chi19. A reazione completa (e resa di reazione del 100%) la concentrazione di C, $[C]_{100\%}$, sarà pari a: *(segna con una X)* ***(1 punto)***

A) 0.05 M B) 0.2 M C) 0.15 M D) 0.02 M **E) altro: 0.1 M** ***(indica il valore)***

Chi20. Ora completa la Tabella 2 seguendo le istruzioni. ***(4 punti)***

Per ogni riga:

1. Calcola la nuova concentrazione di C sommando al valore della cella soprastante il valore della variazione Δ[C] calcolata in base alla Equazione 2, a partire dai valori di [A] e [B] presenti sulla riga precedente.
2. Calcola la percentuale di conversione della reazione a partire dal rapporto tra la [C] e il valore di $[C]_{100\%}$, che hai indicato nella domanda **Chi19**.
3. Riporta i nuovi valori di [A] e [B], diminuiti rispetto a quelli della riga precedente come indicato nelle Equazioni 3&4.

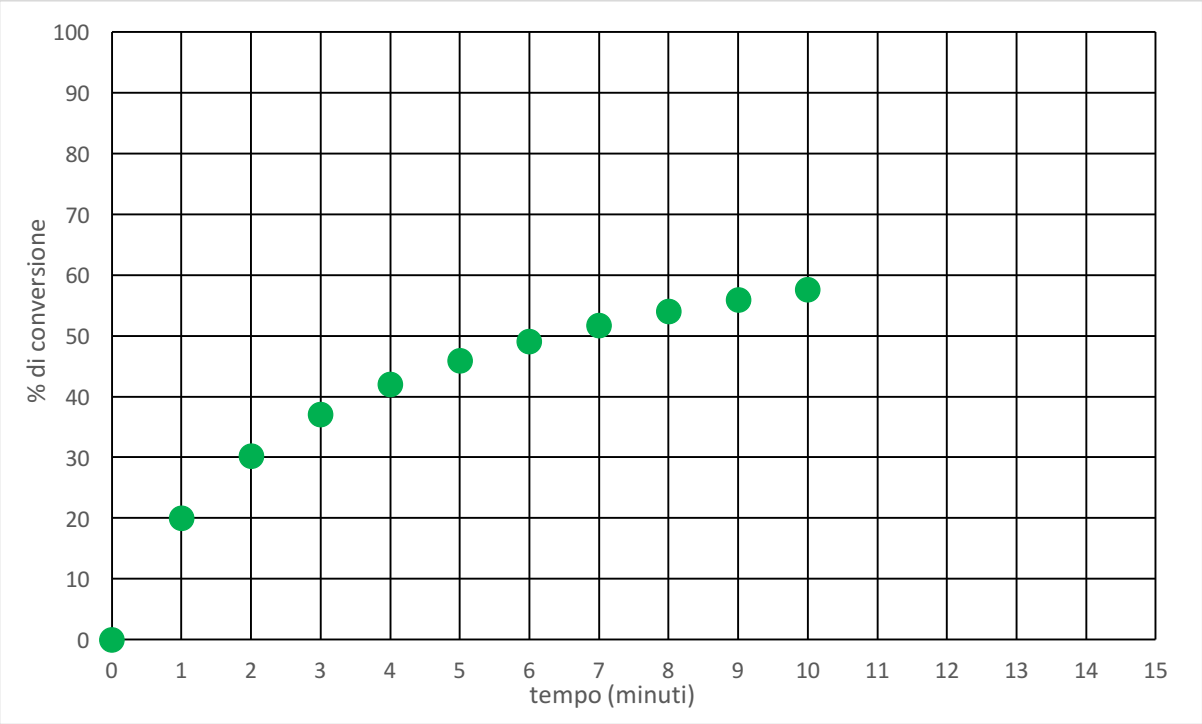
Tabella 2. – **ricordati di completarla SU QUESTO FOGLIO!**

tempo (minuti)	[A] (mol/L)	[B] (mol/L)	[C] (mol/L)	% di conversione
0	0.100	0.200	0.000	0%
1	**0,080**	**0,160**	**0,0200**	**20,0**
2	**0,070**	**0,140**	**0,0302**	**30,2**
3	**0,063**	**0,126**	**0,0370**	**37,0**
4	**0,058**	**0,116**	**0,0420**	**42,0**
5	**0,054**	**0,108**	**0,0459**	**45,9**
6	**0,051**	**0,102**	**0,0491**	**49,1**
7	**0,048**	**0,097**	**0,0517**	**51,7**
8	**0,046**	**0,092**	**0,0540**	**54,0**
9	**0,044**	**0,088**	**0,0559**	**55,9**
10	**0,042**	**0,085**	**0,0576**	**57,6**

4 punti solo se completata in tutte le caselle (si perdonano eventuali errori in domande precedenti)
3 punti se completata parzialmente, ma in modo corretto (idem si perdonano errori precedenti)

Chi21. Riporta sul Grafico 1 i valori della percentuale di conversione in funzione del tempo ***(2 punti)***

Grafico 1. – **ricordati di completarlo SU QUESTO FOGLIO!**



Chi22. Dopo quanto tempo la reazione raggiunge il 50% di conversione? ***(1 punto)***

Dopo circa 6.3 minuti. (si accettano anche risposte meno precise)

Risposte Gruppo N. _____ Scuola _____ Città _____

Chi23. È possibile che attendendo ulteriore tempo la velocità di reazione diventi costante o torni ad aumentare? Perché? ***(2 punti)***

NO, perché i reagenti continuano a diminuire e quindi anche la velocità di reazione continua a diminuire.

Chi24. Per passare dal 50% all'80% la reazione impiega più o meno tempo che per passare dallo 0 al 50%? Sei in grado di giustificarlo, eventualmente basandoti sul grafico? ***(1.5 punti)***

Impiega più tempo.
Per mostrarlo si può, per esempio, prolungare il grafico con la pendenza dell'ultimo tratto (tangente), mostrando che dopo un tempo pari a due volte quello tra 0 e 50% la percentuale di conversione è sicuramente inferiore all'80%.

Chi25. Per accelerare una reazione lenta può convenire aumentare la concentrazione dei reagenti. Ma ciò non è sempre possibile per diverse ragioni. In base a quale/i delle seguenti caratteristiche un reagente può risultare adatto all'utilizzo in largo eccesso? *Segna con una X una o più delle seguenti:* ***(1 punto)***

1 punto solo se sono date almeno 2 risposte corrette e nessuna errata

- **A) Basso costo**
- **B) Facilità di separazione dai prodotti**
- ~~C) Resistenza al calore~~
- **D) Elevata solubilità nei solventi di reazione**
- **E) Gli altri reagenti sono solubili in esso**
- ~~F) Stabilità all'aria umida~~