

2 – CHIMICA – Due esperimenti con il permanganato di potassio.

FOGLIO RISPOSTE

totale: 50 punti

2A – Titolazione del ferro con permanganato di potassio [tot. 18 punti]

A carico dei docenti: al termine della prova riportare qui la concentrazione effettiva della soluzione di Fe^{2+} e firmare	Concentrazione _____	Firma di un docente
--	-------------------------	---------------------

2A.1a Completa il bilanciamento della reazione inserendo i coefficienti stechiometrici mancanti. (1 punto)



2A.1b Da dove provengono prevalentemente gli ioni H^+ che intervengono nella reazione?

Rispondi segnando la risposta corretta.

(1 punto)

A) dall'acqua **B)** dall'acido solforico **C)** dal sale di ferro(II) **D)** dal permanganato di potassio

2A.1c Rapporto stechiometrico (al punto finale): $n_{\text{Fe}} = _____\cdot n_{\text{perm}}$

(2 punti)

2A.2 Tabella – Risultati delle titolazioni

(10 punti)

Concentrazione della soluzione di KMnO_4 per la titolazione: _____

n. misura	1	2	3		
mL di soluzione di Fe^{2+}					
mL di soluzione KMnO_4					
conc. soluzione Fe^{2+}					

Riporta i calcoli nello spazio sottostante.

Concentrazione media della soluzione di Fe^{2+} : _____

Fornisci una stima dell'incertezza di questa misura: _____

Calcoli e spiegazioni:

Domande

Assumi che la soluzione di ferro di cui hai determinato la concentrazione sia stata ottenuta sciogliendo in acqua **sale di Mohr**, la cui formula è $\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

Rispondi alle domande seguenti.

2A.3 Quanti grammi di sale di Mohr sarebbero stati utilizzati per preparare **500 mL** di quella soluzione?

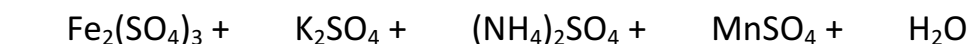
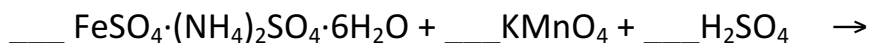
(3 punti)

Calcoli:

massa di sale di Mohr utilizzata: _____

2A.4 Nel caso in cui viene utilizzato il sale di Mohr, l'equazione della reazione completa, **non bilanciata**, è la seguente. Bilanciala inserendo i numeri corretti negli appositi spazi:

(1 punto)



2B – Misure di concentrazione sfruttando la luce

[tot. 32 punti]

2B.1 Costruzione del fotometro

2B.1 Perché è meglio che il fotometro sia (almeno internamente) colorato di nero? Rispondi segnando **una o più** risposte che ritieni corrette.

(1 punto)

- A) il nero assorbe la luce che seguirebbe percorsi indiretti tra emettitore e rilevatore
- B) il nero favorisce le riflessioni della luce da parte delle pareti, facendone giungere di più al rilevatore
- C) lo sfondo nero consente di apprezzare meglio a occhio nudo il colore della soluzione contenuta nella cuvetta
- D) un alloggiamento nero riduce l'effetto della luce ambientale sulle misure

2B.2 Curva di calibrazione per il permanganato di potassio

2B.2.1 Tabella – risultati sperimentali

(11 punti)

Riempi con i dati sperimentali e i risultati dei calcoli *tutte* le caselle vuote.

Riporta tutti i valori **con 3 cifre significative** tranne dove gli strumenti a tua disposizione non lo consentono. Ricordati che cifre significative **non** significa cifre dopo la virgola!

Concentrazione KMnO_4 “diluita” a disposizione: _____ mM

N. campione	Bianco	1	2	3	4	5	6
Volume KMnO_4 (mL)	---						
Volume H_2O (mL)	---						
Conc. KMnO_4 (mM)	0,00						
Misura Bianco I_0 (mV)							
Misura campione I (mV)							
Trasmittanza T							
Trasmittanza % $T\%$							
Assorbanza = $-\log_{10}(T)$							

Riporta i calcoli per determinare la conc. di KMnO_4 in uno a scelta dei campioni **colorati** della calibrazione.

2B.2.2 Riporta su un grafico cartesiano su un foglio di **carta millimetrata** *tutti* i dati dell'assorbanza in funzione della concentrazione presenti nella tabella 2B.2.1. **Non dimenticare di contrassegnare il foglio con nome, cognome e numero del gruppo a cui appartieni.**

(4 punti)

Nota: puoi richiedere fogli aggiuntivi di carta millimetrata

2B.2.3 Traccia **sul grafico (2B.2.2)** la retta che meglio approssima l'andamento dei punti sperimentali. È sufficiente determinarla con un metodo grafico.

(1,5 punti)

(3 punti)

$$\mathcal{E} =$$

(3 punti)

Campione	X	Y
Misura Bianco I_0 (mV)		
Misura campione I (mV)		
Trasmittanza T		
Trasmittanza % $T\%$		
Assorbanza = $-\log_{10}(T)$		

. (3 punti)

Descrivi il metodo utilizzato e riporta i calcoli:

2B.4 Considerazioni finali

In questa parte supponi che:

- 1) la legge esponenziale (di Lambert-Beer) sia valida per *qualsiasi* concentrazione di sostanza colorata;
- 2) il LED rilevatore si comporti in modo ideale generando un voltaggio *sempre* proporzionale all'intensità luminosa che lo raggiunge;
- 3) per una certa sostanza $\varepsilon \cdot l = 2000 \text{ L/mol}$.

2B.4.1 Completa la tabella qui sotto, calcolando le trasmittanze di alcune soluzioni di tale sostanza; calcola inoltre quale sarebbe il voltaggio riportato dal multimetro se il valore misurato con il bianco fosse sempre di $I_0 = 190,0 \text{ mV}$. Le concentrazioni delle soluzioni sono riportate nella prima riga. (1,5 punti)

C (mM)	0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00
Trasmittanza T							
Valore I (mV) multimetro							

2B.4.2 Osserva la tabella che hai completato e spiega nello spazio seguente perché la risoluzione del multimetro utilizzato pone un limite *massimo* alle concentrazioni delle soluzioni misurabili con il fotometro. (2,5 punti)

2B.4.3 Quale accorgimento potresti adottare per determinare accuratamente la concentrazione di una soluzione troppo concentrata per il fotometro? (le titolazioni non sono ammesse!)

(1,5 punti)

fine del foglio risposte!