



***Nacionalni centar za vanjsko  
vrednovanje obrazovanja***

Adesivo per l'identificazione  
dell'alunno/a

INCOLLARE  
ATTENTAMENTE

# CHIMICA

Fascicolo d'esame 2

KEM IK-2 D-S001



12





# Chimica

Foglio bianco

KEM IK-2 D-S001



99





## INDICAZIONI

Seguite attentamente tutte le indicazioni.

Non voltate pagina e non iniziate a risolvere il test finché non ve lo permette l'insegnante di servizio.

Incollate l'adesivo identificativo su tutti i materiali che avete ricevuto nella busta.

L'esame dura 180 minuti senza interruzioni.

I quesiti si trovano in due fascicoli d'esame.

Scegliete da soli l'ordine di risoluzione dei quesiti.

Distribuite bene il vostro tempo in modo da risolvere tutti i quesiti.

In questo fascicolo d'esame gli esercizi vanno risolti riportando anche il procedimento.

Scrivete in modo chiaro e leggibile. Le risposte illeggibili saranno valutate con zero (0) punti.

Potete scrivere sulle pagine di questo fascicolo ma non dimenticate di trascrivere le risposte nel foglio apposito.

Durante la risoluzione dell'esame è permesso l'utilizzo della penna a sfera blu o nera, dell'occorrente per il disegno (squadre, righello e compasso), della calcolatrice e del sistema periodico allegato.

Quando risolvete l'esame controllate le vostre risposte.

Vi auguriamo un buon esito!

Questo fascicolo d'esame contiene 16 pagine, di cui 4 vuote.

KEM IK-2 D-S001



99



# Chimica

## I. Quesiti di completamento

Nei seguenti quesiti completate le tabelle o le frasi inserendo i concetti mancanti.  
Nei quesiti dove sono previsti i calcoli è necessario rappresentare pure il procedimento facendo attenzione alle unità di misura.  
Non scrivete nello spazio previsto per la valutazione.

1. Suddividete le sostanze elencate nei rispettivi tipi di soluzioni colloidali: aerosol, schiuma, emulsione e sol-gel. Segnate con una X il tipo di soluzione colloidale al quale appartiene ogni singola sostanza.

	Sostanza	Aerosol	Schiuma	Emulsione	Sol-gel
1.1.	Fumo				
1.2.	Panna montata				
1.3.	Nebbia				
1.4.	Latte				
1.5.	Soluzione gelatinosa				
1.6.	Maionese				

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

KEM IK-2 D-S001



02

# Chimica

**2. a)** Scrivete le corrispondenti formule chimiche dei composti elencati.

**2.1.** solfuro di alluminio

\_\_\_\_\_

**2.2.** perclorato di calcio

\_\_\_\_\_

**2.3.** idrogenosolfato di ammonio

\_\_\_\_\_

**2. b)** Scrivi i nomi chimici dei seguenti composti.

**2.4.**  $\text{Ca}(\text{CN})_2$

\_\_\_\_\_

**2.5.**  $\text{FePO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$

\_\_\_\_\_

**2.6.**  $\text{KNO}_2$

\_\_\_\_\_

0

☐

1

☐

punto

0

☐

1

☐

punto

0

☐

1

☐

punto

0

☐

1

☐

punto

0

☐

1

☐

punto

0

☐

1

☐

punto

KEM IK-2 D-S001



02

# Chimica

**3.1.** Metti in ordine di grandezza, dalla più piccola alla più grande, le particelle elencate:  
Ar,  $K^+$ ,  $Cl^-$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $S^{2-}$ .

---

**3.2.** Che cosa hanno in comune le particelle dell'esercizio **3.1.**?

---

**3.3.** Scrivi la configurazione elettronica dell'atomo di zolfo allo stato elementare.

---

**3.4.** Disegna mediante Lewis lo ione cloruro, l'atomo di argon ed il catione potassio.

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

KEM IK-2 D-S001



02

# Chimica

4. Il calcio come sostanza elementare non ha impieghi significativi, mentre i composti del calcio come il gesso, il carbonato di calcio ed il marmo sono molto diffusi e utilizzati quotidianamente. L'idrossiapatite,  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$ , è la sostanza fondamentale dei nostri denti e delle ossa. Il calcio elementare è stato isolato per la prima volta dal chimico inglese Humphrey Davy, nel 1808, facendo passare della corrente continua attraverso il cloruro di calcio fuso. I cristalli di calcio appartengono al sistema cubico e la sua cella elementare è un cubo avente il lato di  $5,56 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$  in lunghezza. La densità del calcio è di  $1,55 \text{ g cm}^{-3}$ . Calcola il numero di atomi contenuti nella cella elementare del cristallo di calcio e determina il tipo di impaccamento della cella cristallina.

Procedimento:

Numero di atomi \_\_\_\_\_

Impaccamento \_\_\_\_\_

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

KEM IK-2 D-S001



02

# Chimica

- 5.** I cristalli di un sale sono composti dagli ioni calcio e da anioni bivalenti, monoatomici e isoelettronici rispetto agli ioni calcio stessi.

**5.1.** Scrivi la formula chimica del sale di calcio.

\_\_\_\_\_

**5.2.** La struttura cristallina del sale di calcio dell'esercizio **5.1.** appartiene al tipo di struttura del cloruro di sodio. Calcola la densità del sale ed esprimila in  $\text{g mL}^{-1}$  se la lunghezza del lato della cella elementare è 0,5690 nm.

Procedimento:

Soluzione: \_\_\_\_\_

**5.3.** Qual è il numero di coordinazione dei cationi e degli anioni nel cristallo della sostanza dell'esercizio **5.1.**, considerando il tipo di struttura cristallina?

\_\_\_\_\_

**5.4.** Da un grammo del composto del calcio fuso, dell'esercizio **5.1.**, mediante l'elettrolisi si è estratto tutto il calcio presente. Calcola la carica necessaria per effettuare questo esperimento. Considera che lo sfruttamento della corrente elettrica è del 100%.

Procedimento:

Soluzione: \_\_\_\_\_

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

KEM IK-2 D-S001



02



# Chimica

**6.** La calcite è il composto fondamentale delle rocce sedimentarie come le rocce calcaree. Il calcare si forma principalmente dalla deposizione dei gusci di organismi marini morti, soprattutto del plancton. Bruciando la calcite si ottiene la sostanza B ed il gas incolore C.

**6.1.** Scrivi l'equazione della reazione chimica di combustione della calcite e indica gli stati di aggregazione dei reagenti e dei prodotti.

\_\_\_\_\_

**6.2.** Scrivi i nomi chimici della sostanza B e del gas C.

**6.2.1.** Sostanza B \_\_\_\_\_

**6.2.2.** Gas C \_\_\_\_\_

**6.3.** Calcola il volume che si formerebbe in seguito alla combustione di 50 kg di calcite, a 0 °C e alla pressione di 1013 hPa.

Procedimento:

Soluzione: \_\_\_\_\_

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

KEM IK-2 D-S001



02

# Chimica

7. Dalla reazione dell'ossido di calcio con l'acqua si forma una sostanza che cambia il colore rosso della cartina al tornasole in blu.

7.1. Scrivi l'equazione della reazione chimica dell'ossido di calcio con l'acqua in eccesso e riporta gli stati di aggregazione dei reagenti e dei prodotti.

---

7.2. Se alla soluzione formata dalla reazione tra l'ossido di calcio e l'acqua si aggiunge dell'acido solforico, avverrà una reazione che porterà alla formazione di una nuova sostanza. Scrivi l'equazione della reazione chimica e riporta gli stati di aggregazione dei reagenti e dei prodotti.

---

7.3. Scrivi il nome chimico del sale che si forma in seguito alla reazione descritta nell'esercizio 7.2.

---

7.4. Disegna mediante Lewis la formula strutturale dell'anione del sale che si forma in seguito alla reazione descritta nell'esercizio 7.2.

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

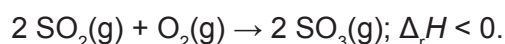
KEM IK-2 D-S001



02

# Chimica

8. L'ossido di zolfo (IV) può essere ossidato catalitticamente in ossido di zolfo (VI) alla temperatura di 575 °C, e con l'utilizzo di un retino di platino come catalizzatore. Questa trasformazione chimica può essere descritta con la seguente espressione:



- 8.1. Scrivi l'espressione della costante di equilibrio, della reazione di ossidazione del biossido di zolfo, utilizzando le espressioni per le pressioni parziali dei reagenti e dei prodotti.

0 ☐  
1 ☐  
punto

Nel seguente esercizio segna con una freccetta verso destra (→) se la variazione considerata aumenterà la quantità dei prodotti all'equilibrio nel sistema, con una freccetta verso sinistra (←) se la variazione considerata diminuirà la quantità dei prodotti all'equilibrio nel sistema, e segna con una linea (–) se la variazione considerata non influenzerà le quantità di prodotti e reagenti nel sistema.

- 8.2. Aumento della temperatura nel sistema

- 8.3. Aumento della pressione nel sistema

- 8.4. Aggiunta di ossigeno nel sistema

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

- 8.5. Spiega come il catalizzatore influisce sull'equilibrio chimico della reazione.

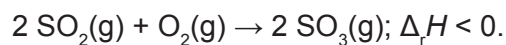
---

---

0 ☐  
1 ☐  
punto

0 ☐  
1 ☐  
punto

- 8.6. Disegna il diagramma dell'entalpia dell'ossidazione catalittica del biossido di zolfo descritta dalla reazione:



0 ☐  
1 ☐  
punto

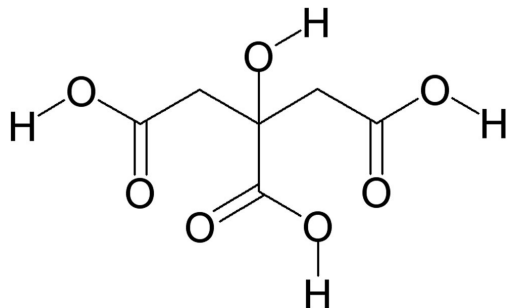
KEM IK-2 D-S001



02

# Chimica

9. Nella figura è rappresentata la formula strutturale della molecola dell'acido citrico.



9.1. Scrivi la formula molecolare dell'acido citrico.

\_\_\_\_\_

9.2. Calcola la parte in massa dell'idrogeno nella molecola dell'acido citrico.

Procedimento:

0 ☐  
1 ☐  
punto

Soluzione: \_\_\_\_\_

9.3. Quanti ioni idrossido sono necessari per neutralizzare completamente una molecola di acido citrico?

\_\_\_\_\_

0 ☐  
1 ☐  
punto

9.4. L'additivo alimentare contrassegnato con E333 è il sale dell'acido citrico, il citrato di calcio. Scrivi la formula chimica del citrato di calcio.

\_\_\_\_\_

0 ☐  
1 ☐  
punto

9.5. L'esterificazione è una reazione nota tra acidi e alcol. Scrivi l'equazione della reazione di esterificazione tra l'acido metanoico e l'etanolo.

\_\_\_\_\_

0 ☐  
1 ☐  
punto

9.6. Scrivi il nome dell'estere che si è formato in seguito alla reazione dell'esercizio 9.5.

\_\_\_\_\_

0 ☐  
1 ☐  
punto

KEM IK-2 D-S001



02

# Chimica

- 10.** La cella galvanica è costituita da due semicelle a pressione standard e alla temperatura di 25 °C. l'elettrodo di argento è immerso in una soluzione di ioni argento (I), mentre l'elettrodo di ferro è immerso in una soluzione di ioni ferro (II).

$$E^{\circ}(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,799 \text{ V} \text{ e } E^{\circ}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,440 \text{ V}$$

- 10.1.** Scrivi lo schema di questa cella galvanica.

\_\_\_\_\_

- 10.2.** Scrivi le reazioni chimiche che avvengono agli elettrodi.

**10.2.1.** Catodo: \_\_\_\_\_

**10.2.2.** Anodo: \_\_\_\_\_

- 10.3.** Scrivi l'equazione totale della reazione chimica di questa cella galvanica.

\_\_\_\_\_

- 10.4.** Calcola la differenza di potenziale di questa cella galvanica.

Procedimento:

Soluzione: \_\_\_\_\_

- 10.5.** Uno dei modi per proteggere gli oggetti metallici dalla corrosione è di rivestirli mediante metalli nobili. Se immergiamo un'asta di ferro nell'argento fuso, si formerà un rivestimento d'argento che proteggerà molto bene l'asta dalla corrosione. Che cosa succederà se il rivestimento protettivo si danneggia e l'oggetto si trova in un ambiente umido? Argomenta.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

0

1

punto

0

1

punto

0

1

punto

0

1

punto

0

1

punto

0

1

punto

KEM IK-2 D-S001



02



# Chimica

Foglio bianco

KEM IK-2 D-S001



99





# Chimica

Foglio bianco

KEM IK-2 D-S001



99





# Chimica

Foglio bianco

KEM IK-2 D-S001



99

