



Codice del candidato:

Državni izpitni center



SESSIONE PRIMAVERILE

CHIMICA

≡ Prova d'esame 2 ≡

Mercoledì, 31 maggio 2023 / 90 minuti

Materiali e sussidi consentiti:

Al candidato sono consentiti l'uso di penna stilografica o a sfera, matita HB o B, gomma, temperamatite e calcolatrice.

Nella prova è inserito un allegato staccabile contenente il sistema periodico.

MATURITÀ GENERALE

INDICAZIONI PER I CANDIDATI

Leggete con attenzione le seguenti indicazioni.

Non aprite la prova d'esame e non iniziate a svolgerla prima del via dell'insegnante preposto.

Incollate o scrivete il vostro numero di codice nello spazio apposito su questa pagina in alto a destra.

La prova d'esame si compone di 15 quesiti e il punteggio massimo che potete conseguire è di 45 punti. Il punteggio conseguibile in ciascun quesito viene di volta in volta espressamente indicato. Nei calcoli fate uso delle masse atomiche relative degli elementi indicate nel sistema periodico in allegato.

Scrivete le vostre risposte all'interno della prova, **nei riquadri appositamente previsti**, utilizzando la penna stilografica o la penna a sfera. Scrivete in modo leggibile. In caso di errore, tracciate un segno sulla risposta scorretta e scrivete accanto ad essa quella corretta. Alle risposte e alle correzioni scritte in modo illeggibile verranno assegnati 0 punti.

I quesiti che richiedono l'esecuzione di calcoli devono riportare tutto il procedimento attraverso il quale si giunge alla soluzione, con i calcoli intermedi e le vostre deduzioni. Nel caso in cui un quesito sia stato risolto in più modi, deve essere indicata con chiarezza la soluzione da valutare.

Abbiate fiducia in voi stessi e nelle vostre capacità. Vi auguriamo buon lavoro.

La prova si compone di 20 pagine, di cui 2 vuote.



Pagina vuota

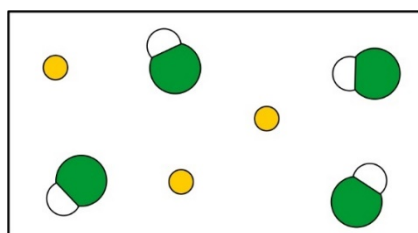


1. Sono date le seguenti sostanze: bromo, neon, bromuro di sodio, acqua, cloruro di idrogeno, dicromato(VI) di potassio, ossido di ferro(III).

1.1. Scrivete i nomi delle sostanze composte da molecole.

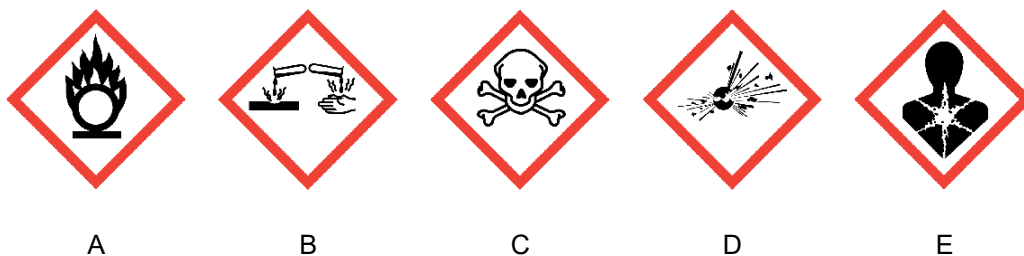
Risposta: _____ (1 punto)

1.2. In un recipiente si trovano due delle sostanze gassose sopraindicate. Scrivete i nomi di tali sostanze.



Risposta: _____ (1 punto)

1.3. Quale dei pittogrammi indicati di seguito **non** corrisponde a nessuna delle frasi H, presenti sul contenitore del dicromato(VI) di potassio? Cerchiate la lettera sotto il pittogramma corretto.



- H272 Può aggravare un incendio; comburente.
- H301 Tossico se ingerito.
- H312 Nocivo per contatto con la pelle.
- H314 Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari.
- H317 Può provocare una reazione allergica cutanea.
- H340 Può provocare alterazioni genetiche.
- H350 Può provocare il cancro.

(1 punto)



2. Confrontiamo le proprietà e le strutture dei seguenti composti: CO, CO₂ e CS₂. Nella tabella sottostante sono date le temperature alle quali i composti passano allo stato di aggregazione gassoso.

Composto	CO	CO ₂	CS ₂
T / °C	-191,5	-78,5	46,3

- 2.1. Definite con precisione il tipo di legame presente tra l'atomo di carbonio e quello di ossigeno nella molecola di CO.

Risposta: _____ (1 punto)

- 2.2. Disegnate la struttura del CS₂ segnando tutti gli elettroni di legame e di non legame.

Struttura: _____ (1 punto)

- 2.3. Scegliete la combinazione delle affermazioni corrette, riguardanti i composti sopraindicati.

- A A temperatura ambiente, tutti e tre i composti si trovano allo stato di aggregazione gassoso.
- B Ad una temperatura di -60 °C, il diossido di carbonio è una sostanza solida.
- C L'ossido di carbonio e il diossido di carbonio presentano una polarità delle molecole differente.
- D Tutti e tre i composti presentano molecole con forma lineare.
- E Il glucosio è ben solubile nel disolfuro di carbonio.
- F Tra le molecole di CO e quelle di CS₂ sono presenti le forze di induzione.
- G Il diossido di carbonio solido è un cristallo covalente.

Combinazione delle affermazioni corrette: _____ (1 punto)



3. In un contenitore chiuso è presente un miscuglio gassoso composto da elio e cloro.

3.1. Calcolate la massa di elio presente in 25,0 g di miscuglio, sapendo che la frazione di massa del cloro nel miscuglio è pari a 0,289.

Calcolo:

Risultato: _____

(1 punto)

3.2. Calcolate il numero di atomi di cloro, sapendo che la quantità di molecole di cloro è pari a 0,102 mol.

Calcolo:

Risultato: _____

(1 punto)

3.3. Nel contenitore sono presenti 25,0 g di miscuglio con una massa molare media pari a $5,52 \text{ g mol}^{-1}$. Calcolate il volume di tale miscuglio a una temperatura di $22 \text{ }^\circ\text{C}$ e a una pressione di 100 kPa.

Calcolo:

Risultato: _____

(1 punto)

3.4. Stabilite il tipo di forze molecolari che prevalgono tra le particelle presenti nel suddetto miscuglio.

Risposta: _____

(1 punto)



4. Il triossido di diboro reagisce con il carbonio e il cloro formando il cloruro di boro(III) e l'ossido di carbonio(II).

4.1. Scrivete l'equazione bilanciata della reazione chimica.

Equazione di reazione: _____
(1 punto)

- 4.2. Quanti grammi di cloruro di boro(III) si formano se 10,0 g di triossido di diboro reagiscono completamente?

Calcolo:

Risultato: _____
(1 punto)



5. In un pallone tarato del volume di 250 mL sono stati posti 23,1 g di solfato di potassio ed è stata aggiunta l'acqua necessaria a raggiungere la tacca. La soluzione nel pallone è stata mescolata bene.

5.1. Qual è la concentrazione molare del solfato di potassio presente nel pallone tarato?

Calcolo:

Risultato: _____

(1 punto)

5.2. 20,0 mL della soluzione presente nel pallone vengono pipettati in una beuta. Quanti ioni di potassio ci sono nella beuta?

Calcolo:

Risultato: _____

(1 punto)

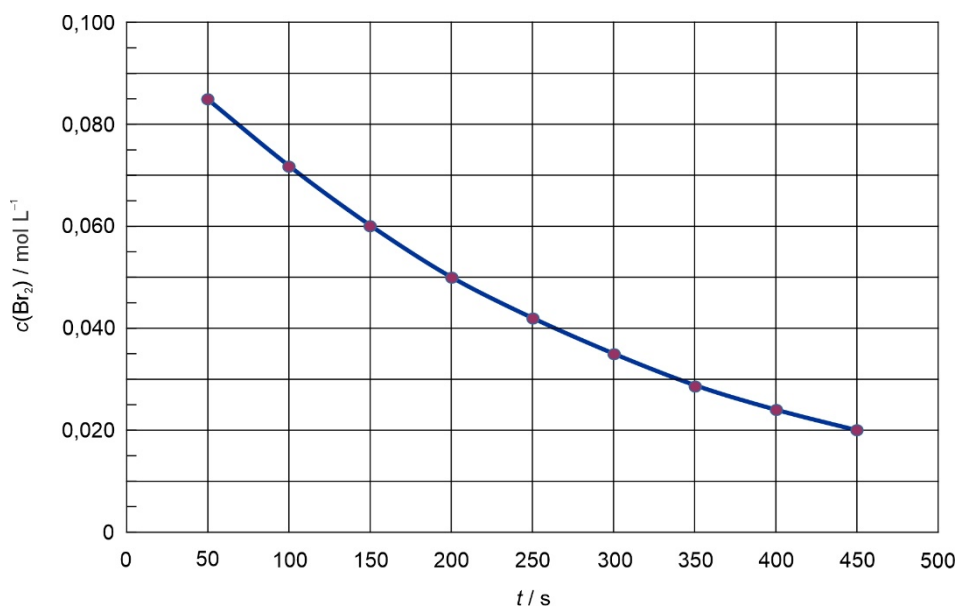
5.3. Nella soluzione di solfato di potassio aggiungiamo una soluzione di cloruro di bario. Descrivete in modo preciso e inequivocabile il cambiamento visibile durante la reazione.

Risposta: _____

(1 punto)



6. Dalla reazione tra il bromo e una soluzione di acido metanoico si formano il diossido di carbonio e il bromuro di idrogeno. Il diagramma seguente rappresenta il cambiamento di concentrazione del bromo in relazione al tempo.



- 6.1. Scrivete l'equazione bilanciata della reazione chimica.

Equazione di reazione: _____ (1 punto)

- 6.2. Calcolate la velocità media della reazione tra il 150esimo e il 450esimo secondo.

Calcolo:

Risultato: _____ (1 punto)

- 6.3. In quale intervallo la velocità di reazione media è maggiore?

- A Tra il 50esimo e il 100esimo secondo.
 B Tra il 50esimo e il 300esimo secondo.
 C Tra il 200esimo e il 400esimo secondo.
 D Tra il 300esimo e il 400esimo secondo.

(1 punto)



7. L'acido tartarico è uno degli acidi principali presenti nel vino e ha un ruolo importante nella fermentazione alcolica del mosto, in quanto abbassa il suo pH impedendo a numerosi batteri nocivi di svilupparsi. I mosti prodotti dalle vendemmie normali presentano di solito un valore di pH compreso fra 3,1 e 3,6; tuttavia, per essere sicuri che lo svolgimento della fermentazione alcolica sia ottimale, il valore di pH desiderato per i vini bianchi e rosé è al massimo di 3,3, mentre per i rossi è di 3,4.

Formula dell'acido tartarico: $\text{HOOC-CH(OH)-CH(OH)-COOH}$

- 7.1. Quanti protoni idrogeno possono essere ceduti dall'acido tartarico?

Risposta: _____

(1 punto)

- 7.2. Determinate la concentrazione degli ioni ossonio presenti nel vino bianco, avente un valore di pH pari a 3,3.

Calcolo:

Risultato: _____

(1 punto)

- 7.3. Scrivete la reazione di neutralizzazione dell'acido tartarico con l'idrossido di sodio.

Equazione di reazione: _____

(1 punto)

- 7.4. Calcolate la concentrazione di massa, espressa in g L^{-1} , dell'acido tartarico presente nel vino, sapendo che durante la titolazione di 20,0 mL di vino vengono consumati 18,8 mL di idrossido di sodio 0,100 M.

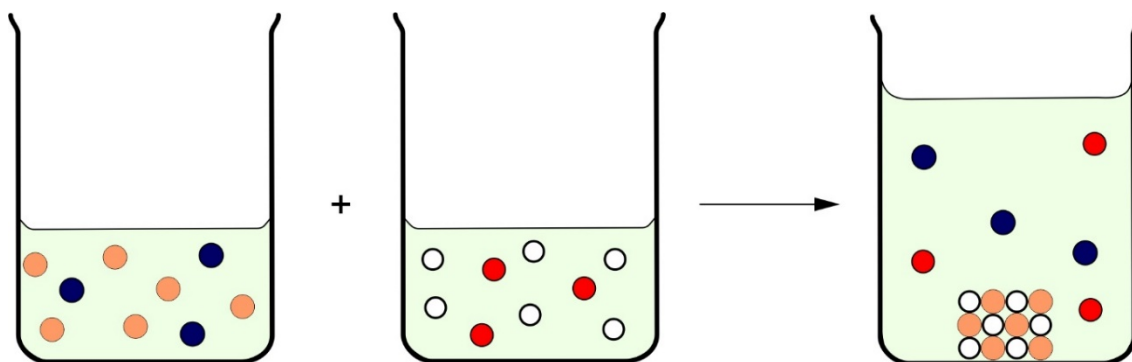
Calcolo:

Risultato: _____

(1 punto)



8. Nei becher rappresentati di seguito si trovano le soluzioni di due composti ionici e il miscuglio ottenuto mescolandole. Le particelle raffigurate sono gli ioni di soluto, mentre le molecole di acqua non sono state raffigurate per maggiore chiarezza.



Legenda: ● A⁺ ○ B⁻ ● C²⁺ ● D²⁻

- 8.1. Scrivete l'equazione della reazione ionica rappresentata dallo schema. Per farlo, utilizzate i simboli degli ioni indicati nella legenda.

Equazione di reazione: _____
(1 punto)

- 8.2. Il precipitato formato è costituito da ioni A⁺ e B⁻. Tra gli ioni indicati di seguito con i loro nomi, scegliete i due che formano il composto. Scrivete le formule di entrambi gli ioni.

ione bario, ione argento, ione sodio, ione ammonio, ione solfato, ione fosfato, ione cloro, ione metanoato.

A⁺ è: _____

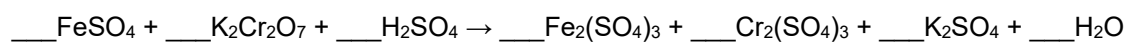
B⁻ è: _____

(2 punti)



9. Per determinare la concentrazione di alcuni composti del ferro viene utilizzata la titolazione redox con il dicromato di potassio in presenza di acido solforico.

9.1. Bilanciate l'equazione della reazione redox.



(1 punto)

9.2. Scrivete il nome del riducente.

Risposta: _____

(1 punto)

9.3. Scrivete l'equazione della semireazione di ossidazione.

Risposta: _____

(1 punto)



10. I carbonati degli elementi del secondo gruppo del sistema periodico sono composti termicamente instabili. Riscaldandoli, essi si decompongono come rappresentato dalla seguente equazione (M – elemento del secondo gruppo):



I carbonati degli elementi del secondo gruppo si degradano a temperature differenti. Più è stabile l'ossido formatosi, più il carbonato si decompone facilmente. La stabilità dell'ossido è collegata alla dimensione del catione. Gli ossidi aventi i cationi più piccoli sono più stabili.

- 10.1. Nella tabella seguente, ordinate i carbonati degli elementi alcalino terrosi in base alla loro stabilità. Sotto ogni temperatura di decomposizione, scrivete la formula del carbonato corretto.

$T / ^\circ\text{C}$	180	540	900	1290	1360
MCO_3					

(1 punto)

- 10.2. L'ossido, formatosi a seguito della decomposizione di un carbonato a una temperatura di $900\text{ }^\circ\text{C}$, reagisce con l'acqua. Scrivete l'equazione di tale reazione.

Equazione di reazione: _____

(1 punto)



11. Un composto con formula molecolare $C_4H_{10}O$ presenta un centro chirale.

11.1. Scrivete la formula razionale o quella scheletrica di tale composto.

Formula del composto: _____
(1 punto)

11.2. Scrivete il nome di uno degli isomeri scheletrici di tale composto.

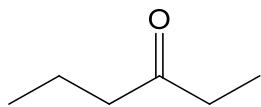
Nome del composto: _____
(1 punto)

11.3. Scrivete la formula razionale o quella scheletrica di uno degli isomeri funzionali di tale composto.

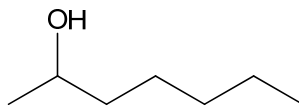
Formula del composto: _____
(1 punto)



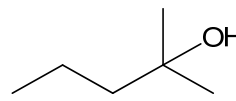
12. Sono dati i seguenti cinque composti organici contenenti ossigeno:



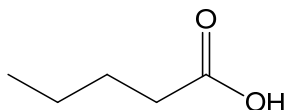
A



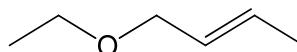
B



C



D



E

12.1. Quali composti hanno la stessa massa molare? Scrivete le due lettere corrispondenti a tali composti.

Risposta: _____

(1 punto)

12.2. Scrivete il nome dell'alcol più solubile in acqua.

Nome dell'alcol: _____

(1 punto)

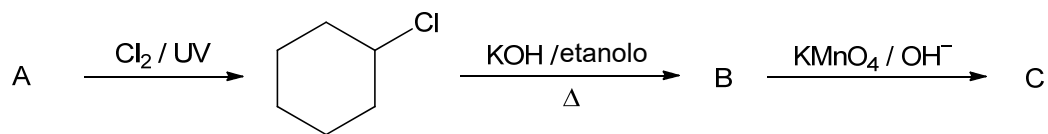
12.3. Disponete i composti indicati in ordine crescente in base al loro punto di ebollizione. Scrivete le lettere corrispondenti ai diversi composti.

Il punto di ebollizione aumenta a partire da: _____ < _____ < _____ < _____ < _____

(1 punto)



13. Completate lo schema di reazione:



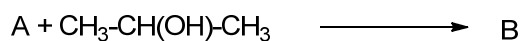
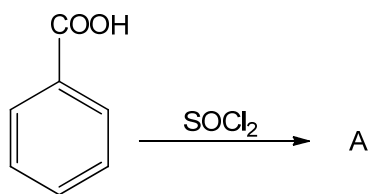
13.1. Scrivete le formule di struttura, razionali o scheletriche del composto di partenza A e dei prodotti B e C.

	A	B	C
Formula di struttura, razionale o scheletrica del composto			

(3 punti)



14. Completate lo schema di reazione:



14.1. Scrivete le formule di struttura, razionali o scheletriche dei prodotti organici A e B.

	A	B
Formula di struttura, razionale o scheletrica del composto		

(2 punti)

14.2. Scrivete il nome della reazione che porta alla formazione del composto B.

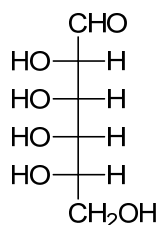
Risposta: _____

(1 punto)

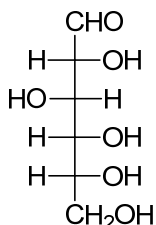


15. Una soluzione di amido viene riscaldata dopo avervi aggiunto dell'HCl. Dopo 30 minuti di riscaldamento, un campione della soluzione viene preso e versato in una provetta nella quale viene poi aggiunto il reagente di Fehling. Sul fondo della provetta si forma un precipitato arancione.

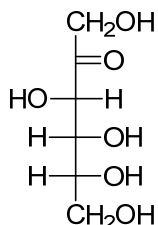
15.1. Scrivete la lettera corrispondente al monomero formatosi a seguito del riscaldamento della soluzione di amido.



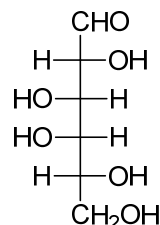
A



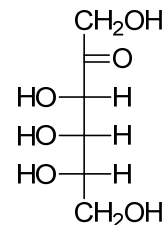
B



C



D



E

Risposta: _____

(1 punto)

15.2. Scrivete la formula dello ione metallico presente nella soluzione del reagente di Fehling.

Risposta: _____

(1 punto)

15.3. Scrivete il nome del legame che collega i monomeri nell'amido.

Risposta: _____

(1 punto)



Pagina vuota