



Codice del candidato:

**Državni izpitni center**



M 2 2 2 4 3 1 2 2 1

SESSIONE AUTUNNALE

# CHIMICA

≡ Prova d'esame 2 ≡

**Lunedì, 29 agosto 2022 / 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. Di seguito sono indicati gli atomi e gli ioni di alcuni elementi.

$\text{N}^{3-}$  Sr  $\text{Al}^{3+}$  Ne S Pb Si

1.1. Scrivete le particelle aventi il loro guscio esterno pieno.

Risposta: \_\_\_\_\_  
(1 punto)

1.2. Scrivete le particelle aventi degli elettroni singoli.

Risposta: \_\_\_\_\_  
(1 punto)

1.3. Scegliete le affermazioni corrette riguardo alle proprietà delle particelle sopraindicate.

- A Lo ione nitrato è più grande rispetto allo ione alluminio.
- B L'energia di prima ionizzazione dell'atomo di silicio è minore rispetto all'energia di prima ionizzazione dell'atomo di piombo.
- C Gli atomi di zolfo, stronzio e piombo sono particelle costituenti di cristalli metallici.
- D Nel nucleo dell'atomo  $^{34}\text{S}$  sono presenti 16 protoni e 18 neutroni.
- E Tra le particelle indicate, quella avente il numero maggiore di elettroni è l'atomo di stronzio.

Scrivete la combinazione di affermazioni corrette.

Combinazione di affermazioni corrette: \_\_\_\_\_

(1 punto)



2. Confrontiamo la struttura delle seguenti sostanze solide:  $I_2$ ,  $C_6H_{12}O_6$ , Cu, diamante, AgCl e  $NH_4Br$ .

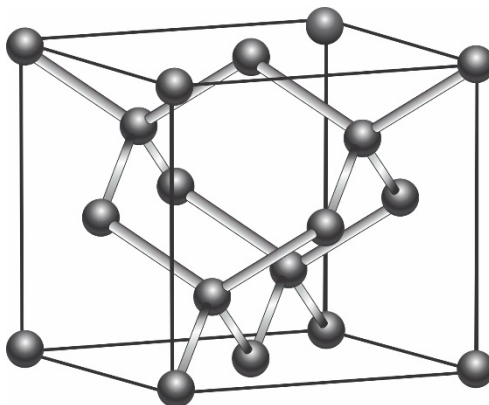
2.1. Scrivete la formula delle sostanze che sono ben solubili in acqua.

Risposta: \_\_\_\_\_ (1 punto)

2.2. Scrivete i nomi di tutti i composti ionici.

Risposta: \_\_\_\_\_ (1 punto)

2.3. La figura rappresenta la cella elementare del diamante. Completate il testo.



Il diamante è costituito da atomi di \_\_\_\_\_ (*nome dell'elemento*), i quali sono legati tra di loro tramite legami \_\_\_\_\_ (*tipo di legame chimico*). Nella cella elementare, le particelle costituenti sono distribuite una intorno all'altra con forma \_\_\_\_\_ (*forma del corpo geometrico*).

(1 punto)



3. L'idrogenocarbonato di calcio,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ , è ben solubile in acqua, ma riscaldando la soluzione si forma del carbonato di calcio insolubile, che chiamiamo calcare.

3.1. Scrivete l'equazione bilanciata della reazione che rappresenta la formazione del calcare a partire da una soluzione di idrogenocarbonato di calcio.

Equazione di reazione: \_\_\_\_\_  
(1 punto)

3.2. Calcolate la quantità di atomi di carbonio presenti in 10,0 g di idrogenocarbonato di calcio.

Calcolo:

Risultato: \_\_\_\_\_  
(1 punto)

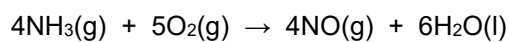
3.3. Calcolate la massa di carbonato di calcio contenente  $6,19 \cdot 10^{22}$  atomi di ossigeno.

Calcolo:

Risultato: \_\_\_\_\_  
(1 punto)



4. Di seguito è scritta l'equazione della reazione tra l'ammoniaca e l'ossigeno:



4.1. Calcolate l'entalpia standard di reazione della reazione sopraindicata. Le entalpie standard di formazione sono:

$$\Delta H_f^\circ(\text{NH}_3(\text{g})) = -46 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ(\text{NO}(\text{g})) = 90 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = -286 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Calcolo:

Risultato: \_\_\_\_\_

(1 punto)

4.2. Di quanti litri di ossigeno, misurati a una temperatura di 20 °C e a una pressione di 98,5 kPa, abbiamo bisogno per l'ossidazione di 1,50 mol di ammoniaca fino ad ottenere ossido di azoto e acqua?

Calcolo:

Risultato: \_\_\_\_\_

(1 punto)





- 4.3. L'ammoniaca reagisce anche con il fluoro formando trifluoruro di azoto e fluoruro di ammonio. Scrivete l'equazione bilanciata della reazione chimica.

Equazione di reazione: \_\_\_\_\_ (1 punto)

5. In un pallone tarato del volume di 250 mL sono stati pesati 18,9 g di bromuro di magnesio ed è stata aggiunta l'acqua necessaria a raggiungere la tacca.

- 5.1. Calcolate la concentrazione molare degli ioni bromo presenti nella soluzione.

Calcolo:

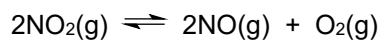
Risultato: \_\_\_\_\_ (1 punto)

- 5.2. Di quale dato avete bisogno per calcolare la frazione di massa del bromuro di magnesio in soluzione?

Risposta: \_\_\_\_\_ (1 punto)

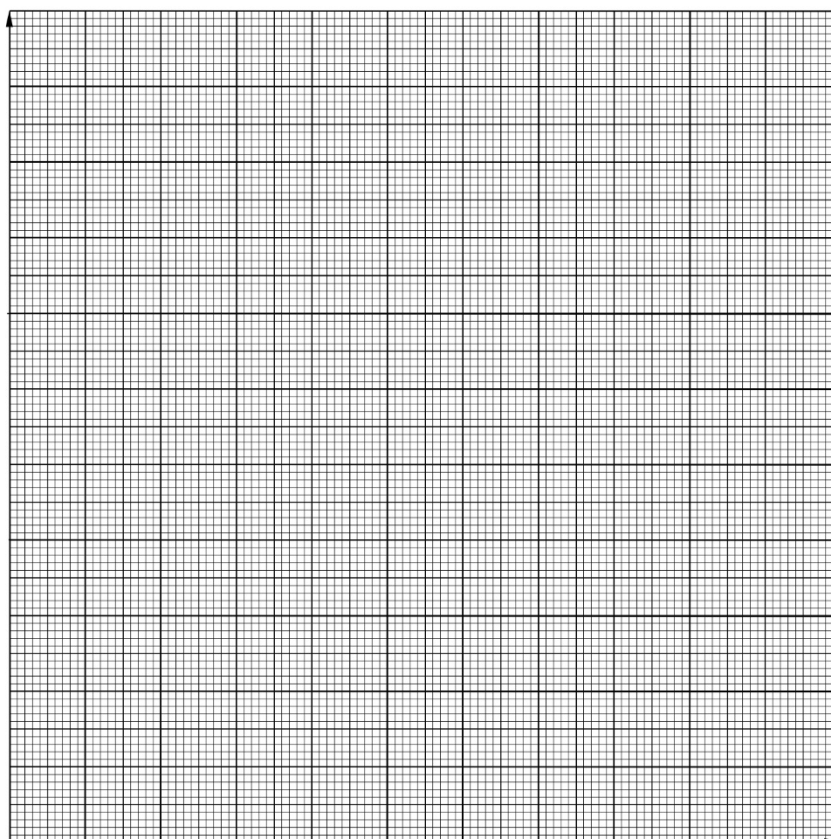


6. Il diossido di azoto si decompone in ossido di azoto e ossigeno. In un recipiente chiuso del volume di 5,0 L vengono introdotti 0,150 mol di  $\text{NO}_2$ . Nella tabella seguente sono indicate le concentrazioni di entrambi gli ossidi di azoto in rapporto al tempo.



Tempo / s	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
$[\text{NO}_2] / \text{mmol L}^{-1}$	20,0	18,0	16,4	15,1	14,2	13,5	12,9	12,4	12,0	11,7
$[\text{NO}] / \text{mmol L}^{-1}$	0,0	2,0	3,6	4,9	5,8	6,5	7,1	7,6	8,0	8,3

- 6.1. Disegnate chiaramente il diagramma che rappresenta il cambiamento delle concentrazioni di entrambi gli ossidi di azoto in rapporto al tempo. Sul diagramma segnate tutto il necessario affinché sia chiaro ciò che in esso è rappresentato; segnate in modo adeguato anche le curve.



(2 punti)

- 6.2. A quanto equivale la concentrazione di ossigeno al 18° secondo?

$[\text{O}_2]$ : \_\_\_\_\_  $\text{mmol L}^{-1}$

(1 punto)



7. Le soluzioni di quattro acidi di cloro ( $\text{HClO}$ ,  $\text{HClO}_2$ ,  $\text{HClO}_3$ ,  $\text{HClO}_4$ ) hanno un valore di pH pari a 4,1. Le costanti acide sono indicate nella tabella seguente.

	$\text{HClO}$	$\text{HClO}_2$	$\text{HClO}_3$	$\text{HClO}_4$
$K_a$	$3 \cdot 10^{-8}$	$10^{-2}$	$10^3$	$10^7$

- 7.1. Assegnate il nome all'acido più debole.

Nome dell'acido: \_\_\_\_\_  
(1 punto)

- 7.2. Disponete le soluzioni dei composti del cloro in ordine crescente in base alla loro concentrazione.

\_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_  
(1 punto)

- 7.3. Calcolate la concentrazione della soluzione di  $\text{HClO}_4$  con valore di pH pari a 4,1.

Calcolo:

Risposta: \_\_\_\_\_  
(1 punto)



8. Esaminiamo i metalli X, Y e Z nonché le soluzioni degli ioni  $X^{3+}$ ,  $Y^{2+}$  e  $Z^+$ .

8.1. Il metallo X si scioglie nella soluzione  $Y^{2+}$ , mentre la reazione con la soluzione  $Z^+$  non avviene. Disponete i metalli X, Y e Z nella serie redox. Cominciate dal riducente più forte.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ (1 punto)

8.2. Il metallo X si scioglie nell'acido cloridrico. Scrivete l'equazione bilanciata della reazione tra il metallo X e l'HCl.

Equazione di reazione: \_\_\_\_\_ (1 punto)

8.3. La cella galvanica è formata da due semicelle. Quali metalli (scegliete tra X, Y, Z) potremmo utilizzare per ottenere la cella galvanica con la tensione standard maggiore?

Risposta: \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ (1 punto)



9. Durante l'elettrolisi di una soluzione di solfato di rame(II) sull'elettrodo si depositano 5,0 g di rame.

9.1. Nominate e scrivete (a parole o utilizzando i segni) la polarità dell'elettrodo, sul quale si deposita il rame.

Risposta: \_\_\_\_\_  
(1 punto)

9.2. Scrivete l'equazione della reazione che rappresenta la separazione del rame dalla soluzione.

Enačba: \_\_\_\_\_  
(1 punto)

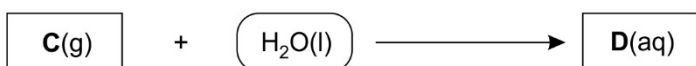
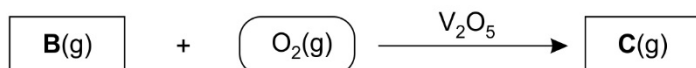
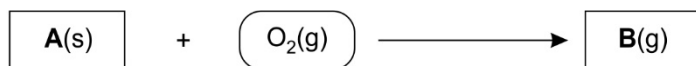
9.3. Calcolate la carica elettrica necessaria per far depositare sull'elettrodo 5,0 g di rame.

Calcolo:

Risposta: \_\_\_\_\_  
(1 punto)



10. I seguenti schemi di reazione incompleti rappresentano la formazione dei composti inorganici **B**, **C**, **D** e **E**, i quali si possono ottenere con la serie di reazioni indicate, a partire dall'elemento **A**. Il composto **D** è un composto chimico, importante dal punto di vista tecnologico, utilizzato anche come elettrolita negli accumulatori delle automobili.



- 10.1. L'elemento **A**, che in natura si trova allo stato elementare, brucia all'aria con una fiamma blu, formando il gas **B**. Scrivete la formula del composto **B**.

Composto B: \_\_\_\_\_

(1 punto)

- 10.2. In presenza del catalizzatore  $\text{V}_2\text{O}_5$ , il gas **B** reagisce con l'ossigeno formando il gas **C**. La sostanza **C** reagisce con l'acqua formando il composto **D**. La soluzione della sostanza **D** colora di rosso la cartina al tornasole blu. Scrivete la formula del composto **D**.

Composto D: \_\_\_\_\_

(1 punto)

- 10.3. Il composto **D** scioglie il rame, formando acqua, la sostanza **B** e una soluzione della sostanza **E**. Durante la cristallizzazione della sostanza **E** a partire dalla soluzione ottenuta, si forma un cristallo idrato la cui formula è  $\text{E} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . Scrivete la formula del composto **E**.

Composto E: \_\_\_\_\_

(1 punto)



11. Scrivete le formule razionali o scheletriche e i nomi degli isomeri.

11.1. Idrocarburo aciclico, non ramificato, isomero del ciclopentano.

Formula dell'isomero	Nome dell'isomero

(1 punto)

11.2. Isomero geometrico del *cis*-2,3-dibromobut-2-ene.

Formula dell'isomero	Nome dell'isomero

(1 punto)

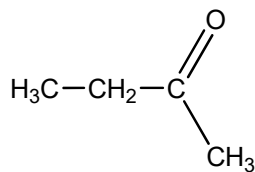
11.3. Isomero di posizione del metil etanoato.

Formula dell'isomero	Nome dell'isomero

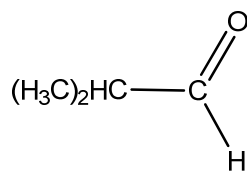
(1 punto)



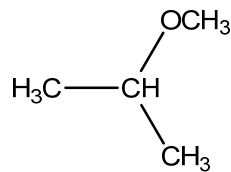
12. Di seguito sono scritte le formule di quattro composti organici.



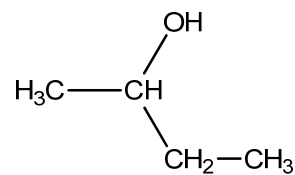
A



B



C



D

12.1. Scrivete il nome del composto maggiormente solubile in acqua.

Risposta: \_\_\_\_\_ (1 punto)

12.2. Quale dei composti forma con la 2,4-dinitrofenilidrazina un precipitato giallo e dà una reazione positiva con il reagente di Tollens? Scrivete la lettera con la quale è indicato il composto.

Risposta: \_\_\_\_\_ (1 punto)

12.3. Uno dei composti ha il punto di ebollizione più basso. Scrivete la formula scheletrica o razionale dell'isomero di catena di tale composto, che presenta il punto di ebollizione maggiore.

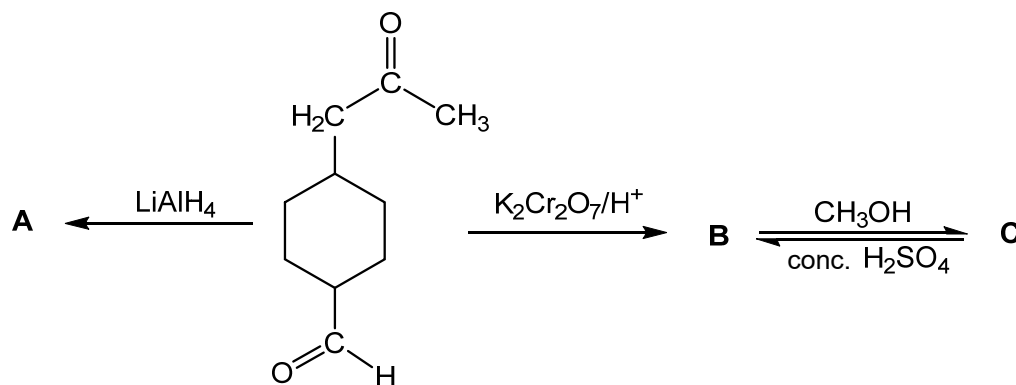
Composto: \_\_\_\_\_ (1 punto)





M 2 2 2 4 3 1 2 2 1 1 7

13. Completate lo schema di reazione sottostante:



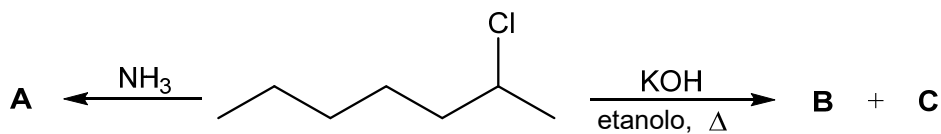
13.1. Scrivete le formule razionali o scheletriche dei prodotti organici principali A, B e C.

	A	B	C
Formula razionale o scheletrica del composto			

(3 punti)



14. Completate lo schema di reazione sottostante:



14.1. Scrivete le formule razionali o scheletriche dei prodotti organici principali A, B e C.

	A	B	C
Formula razionale o scheletrica del composto			

(3 punti)

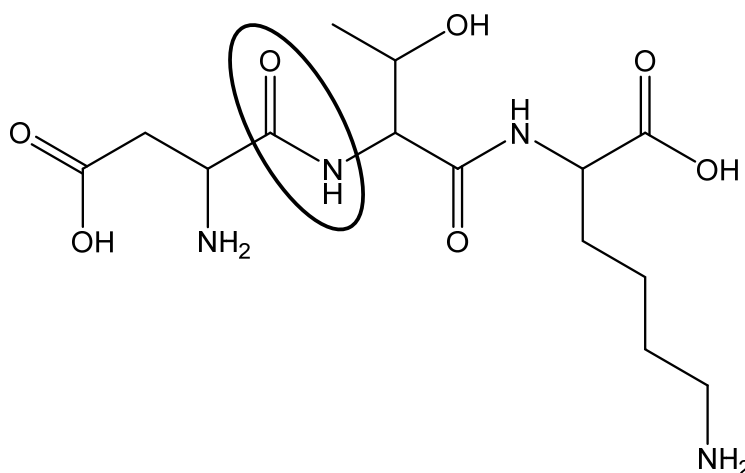
14.2. Definite il tipo (meccanismo) della reazione di formazione del composto A.

Risposta: \_\_\_\_\_

(1 punto)



15. Il composto rappresentato di seguito è un tripeptide.



15.1. Scrivete i nomi di entrambi i gruppi funzionali che si legano per formare il gruppo funzionale indicato.

Risposta: \_\_\_\_\_ (1 punto)

15.2. Quanti centri chirali presenta il tripeptide?

Risposta: \_\_\_\_\_ (1 punto)

15.3. Scrivete la formula razionale o scheletrica del monomero con il punto isoelettrico più basso.

Risposta: \_\_\_\_\_ (1 punto)



**Pagina vuota**