



Codice del candidato:

Državni izpitni center



M 1 7 1 4 3 1 1 2 I

SESSIONE PRIMAVERILE

CHIMICA

≡ Prova d'esame 2 ≡

Mercoledì, 31 maggio 2017 / 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 tascabile.

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 80 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. Le sostanze sono formate da particelle diverse.

1.1. Quali affermazioni sulle particelle sono corrette?

- A Tutti gli atomi dello stesso elemento hanno un numero uguale di neutroni e un diverso numero di protoni.
- B Gli atomi ^{26}Mg e ^{26}Si hanno un numero uguale di neutroni.
- C Lo ione sodio Na^+ e l'atomo del neon hanno la stessa configurazione elettronica.
- D Gli isotopi di tutti gli elementi sono radioattivi.
- E Nello stato fondamentale dell'atomo di magnesio gli elettroni si trovano distribuiti in sei orbitali.
- F Il deuterio, che ha un nucleo formato da un protone e un neutrone, è uno degli isotopi dell'idrogeno.

Scrivete la combinazione di affermazioni corrette.

Risposta: _____

(3 punti)

1.2. Scrivi il simbolo della particella che ha 16 protoni e configurazione elettronica $[\text{Ne}] 3s^2 3p^6$.

Risposta: _____

(1 punto)



2. Le proprietà di una sostanza dipendono dalla sua struttura.

2.1. Scrivi la formula di struttura del cianuro di idrogeno segnando anche le coppie degli elettroni di non legame.

Risposta: _____

(1 punto)

2.2. Quanti sono complessivamente gli elettroni nella molecola del cianuro di idrogeno?

Risposta: _____

(1 punto)

2.3. Quali affermazioni sono corrette per il cianuro di idrogeno?

- A Tra le molecole del cianuro di idrogeno esistono forti legami a idrogeno.
- B Il cianuro di idrogeno solido forma un cristallo molecolare.
- C Il cianuro di idrogeno è ben solubile in acqua.
- D I legami tra gli atomi di idrogeno e carbonio nella molecola del cianuro di idrogeno sono più forti dei legami tra le molecole di cianuro di idrogeno.
- E Il cianuro di idrogeno ha una temperatura di ebollizione inferiore dell'etino.

Scrivete la combinazione di affermazioni corrette.

Risposta: _____

(3 punti)



3. Un recipiente contiene 0,600 moli di trifluoruro di boro gassoso a temperatura 25 °C e pressione 175 kPa.

- 3.1. Calcolate la massa del trifluoruro di boro nel recipiente.

Calcolo:

Risultato: _____

(2 punti)

- 3.2. Calcolate il volume del recipiente che contiene il trifluoruro di boro.

Calcolo:

Risultato: _____

(2 punti)

- 3.3. Il trifluoruro di boro si ottiene dalla reazione tra il triossido di diboro e il fluoruro di idrogeno. Come prodotto si forma anche l'acqua. Scrivete l'equazione di reazione bilanciata dell'ottenimento del trifluoruro di boro.

Equazione di reazione: _____

(1 punto)

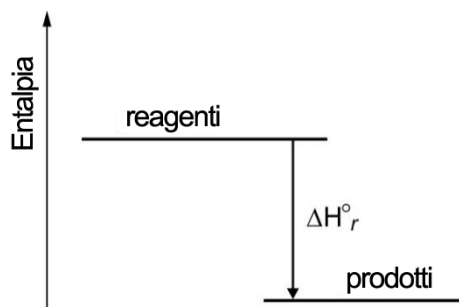


4. Nella reazione tra il carburo di calcio CaC_2 e l'acqua si formano l'etino (acetilene) e l'idrossido di calcio.

- 4.1. Scrivi l'equazione di reazione completa dell'ottenimento dell'etino dal carburo di calcio.

Equazione di reazione: _____ (1 punto)

- 4.2. Il diagramma rappresenta il cambiamento energetico della reazione.



Definite la seguente reazione come esotermica o endotermica e argomentate la vostra risposta in base al diagramma proposto.

Risposta: _____
 _____ (2 punti)

- 4.3. Calcolate l'entalpia standard di reazione per la reazione.

Entalpie standard di formazione:

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

$$\Delta H_f^\circ(\text{CaC}_2(\text{s})) = -60 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ(\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})) = -986 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ(\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})) = 227 \text{ kJ mol}^{-1}$$

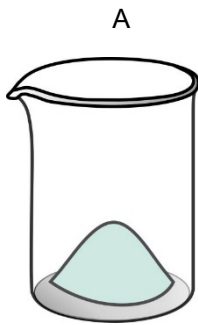
Calcolo:

Risultato: _____

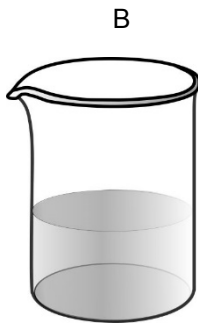
(2 punti)



5. Quattro becher segnati A, B, C e D contengono NaCl e diverse soluzioni di NaCl.



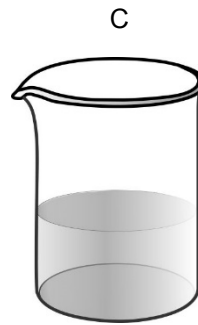
$$m(\text{NaCl}) = 5,5 \text{ g}$$



$$w(\text{NaCl}) = 4,0 \%$$

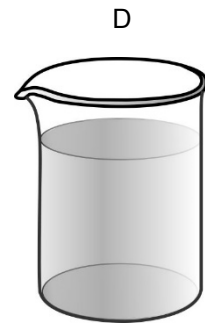
$$V(\text{sol.}) = 50 \text{ mL}$$

$$\rho(\text{sol.}) = 1,025 \text{ g mL}^{-1}$$



$$c(\text{NaCl}) = 0,10 \text{ mol L}^{-1}$$

$$V(\text{sol.}) = 50 \text{ mL}$$



$$\gamma(\text{NaCl}) = 40 \text{ g L}^{-1}$$

$$V(\text{sol.}) = 100 \text{ mL}$$

5.1. Qual è la massa dell'acqua che dovremmo versare nel becher A, per ottenere una soluzione con la stessa parte di massa del NaCl, presente nel becher B?

Calcolo:

Risultato: _____

(2 punti)

5.2. Quant'è la concentrazione molare del cloruro di sodio nel becher D?

Calcolo:

Risultato: _____

(2 punti)

5.3. Quant'è il numero totale degli ioni sodio e cloruro nel becher C?

Calcolo:

Risultato: _____

(2 punti)



6. Lo ioduro di idrogeno si decompone in idrogeno e iodio durante il riscaldamento. Nella tabella sono indicate le concentrazioni misurate in dipendenza dal tempo di decomposizione alla temperatura di 500 °C.

t [s]	0	100	200	300	400	500
$c(\text{HI})$ [mol L ⁻¹]	0,10	0,056	0,038	0,030	0,026	0,025

- 6.1. Scrivete l'equazione di reazione bilanciata della reazione di decomposizione dello ioduro di idrogeno.

Equazione di reazione: _____
(1 punto)

- 6.2. In quale stato di aggregazione si trova lo iodio alla temperatura di 500 °C e alla pressione di 100 kPa?

Risposta: _____
(1 punto)

- 6.3. Calcola la velocità media della decomposizione dello ioduro di idrogeno nei primi 100 secondi.

Calcolo:

Risultato: _____
(2 punti)

- 6.4. La stessa reazione viene effettuata alla temperatura di 400 °C. A quale temperatura (400 °C o 500 °C) la reazione avviene più velocemente? Motivate la vostra risposta accuratamente e inequivocabilmente utilizzando la teoria degli urti.

Risposta: _____

(2 punti)



7. Abbiamo preparato delle soluzioni 0,1 M dalle seguenti sostanze: $\text{Ba}(\text{OH})_2$, HNO_3 , NH_4Cl , Na_2CO_3 e Na_2SO_4 .

- 7.1. Ordinate le soluzioni date per valore crescente del pH.

_____ < _____ < _____ < _____ < _____

(2 punti)

- 7.2. Se si mescolano due tra queste soluzioni si forma un gas dall'odore sgradevole. Scrivete l'equazione di reazione bilanciata e segnate gli stati di aggregazione per tutti i composti della reazione.

Equazione di reazione:

(2 punti)

- 7.3. Mescoliamo due stessi volumi delle soluzioni di $\text{Ba}(\text{OH})_2$ e HNO_3 . Nella soluzione formatasi, aggiungiamo una goccia di fenolftaleina. Indicate la colorazione dell'indicatore nella soluzione.

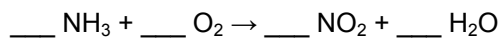
Risposta: _____

(1 punto)



8. A determinate condizioni l'ammoniaca reagisce con l'ossigeno formando diossido di azoto e acqua.

- 8.1. Bilanciate l'equazione di reazione:



(2 punti)

- 8.2. Nella reazione tra l'ossigeno e l'ammoniaca in eccesso si sono formati 81,0 g di acqua. Quant'era la massa iniziale dell'ammoniaca se nel recipiente, dopo la reazione, sono rimasti ancora 9,00 g di ammoniaca?

Calcolo:

Risultato: _____

(2 punti)



9. Il calcio, il magnesio, lo zinco, il piombo e il rame sono metalli che possono essere ossidati fino allo stato di ossidazione +2. Nella tabella sono segnati i valori dei potenziali standard di ossidoriduzione dei metalli menzionati.

Semicella	Ca^{2+}/Ca	Mg^{2+}/Mg	Zn^{2+}/Zn	Pb^{2+}/Pb	Cu^{2+}/Cu
E°	-2,76 V	-2,37 V	-0,76 V	-0,13 V	0,34 V

- 9.1. Scrivete il nome o il simbolo del metallo, che è il riducente più forte.

Risposta: _____

(1 punto)

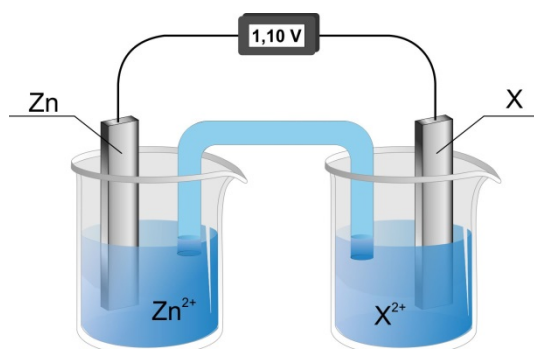
- 9.2. Quale dei metalli elencati reagirà con l'acido cloridrico?

Risposta: _____
(2 punti)

- 9.3. In una provetta versiamo una soluzione di $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ e aggiungiamo un pezzetto di zinco, in una seconda provetta versiamo una soluzione di $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ e aggiungiamo un pezzetto di piombo. Scrivete l'equazione di reazione che avviene.

Equazione di reazione: _____
(2 punti)

- 9.4. Abbiamo collegato una soluzione di cloruro di zinco(II) con un elettrodo di zinco ad un metallo X e alla soluzione contenente ioni X^{2+} , come raffigura lo schema. Sul voltmetro abbiamo rilevato una tensione standard della cella di 1,10 V. Stabilite quale sia il metallo X.



Risposta: _____

(2 punti)



10. Il composto di coordinazione con la formula incompleta $\text{Na}_3[\text{CoX}_6]$ ha la massa molare 242 g/mol (X è un elemento sconosciuto).

10.1. Scrivete la formula dei leganti nel composto.

Risposta: _____

(1 punto)

10.2. Quant'è la carica dello ione di coordinazione nel composto?

Risposta: _____

(1 punto)

10.3. Quant'è il numero di ossidazione dello ione centrale nel composto?

Risposta: _____

(1 punto)

10.4. Definite la forma geometrica della disposizione dei leganti attorno allo ione centrale.

Risposta: _____

(1 punto)



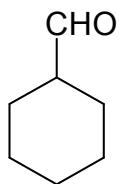
11. Scrivete le formule razionali o scheletriche dei seguenti composti.

	Descrizione del composto	Formula razionale o scheletrica del composto
11.1.	Il composto è un idrocarburo saturo con cinque atomi di carbonio. Tutti gli atomi di carbonio sono secondari.	
11.2.	Il composto è una sostanza aromatica monosostituita, di formula C_8H_{10} .	
11.3.	Nella molecola di questo etere aciclico saturo ci sono cinque atomi di carbonio. Uno tra gli atomi di carbonio è un centro chirale.	

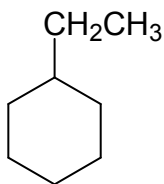
(6 punti)



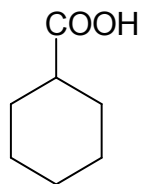
12. Sono segnate le formule di quattro composti.



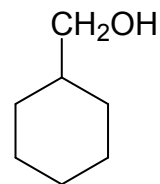
A



B



C



D

12.1. Date i nomi ai gruppi funzionali contenenti l'ossigeno nei composti C e D.

Nome del gruppo funzionale contenente l'ossigeno nel composto C:

Nome del gruppo funzionale contenente l'ossigeno nel composto D:

(2 punti)

12.2. Scrivete la formula razionale o scheletrica dell'isomero funzionale del composto D, che è un derivato monosostituito del cicloesano.

Risposta: _____

(1 punto)

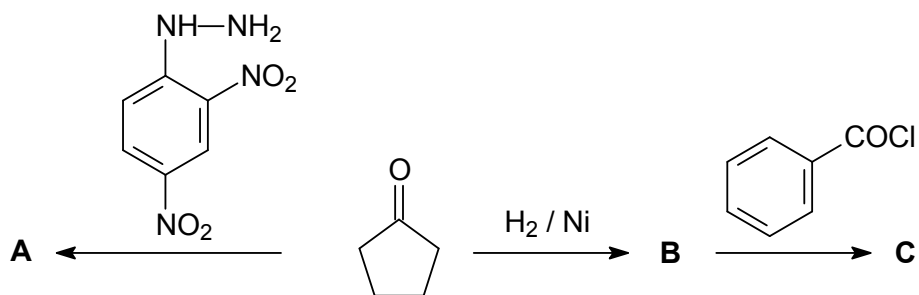
12.3. Ordinate i composti in base alla temperatura di ebollizione. Scrivete le lettere con le quali i composti sono contrassegnati. Iniziate dal composto che presenta la temperatura di ebollizione maggiore.

Risposta: _____ > _____ > _____ > _____

(2 punti)



13. È dato il seguente schema di reazione.



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

Formula razionale o scheletrica del composto	
A	
B	
C	

(6 punti)

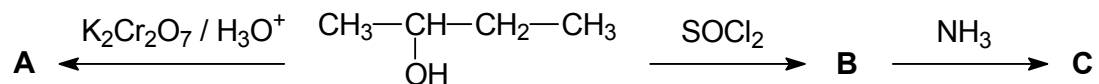
13.2. Scrivi il nome del composto B.

Risposta: _____

(1 punto)



14. È dato il seguente schema di reazione.



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

Formula razionale o scheletrica del composto	
A	
B	
C	

(6 punti)

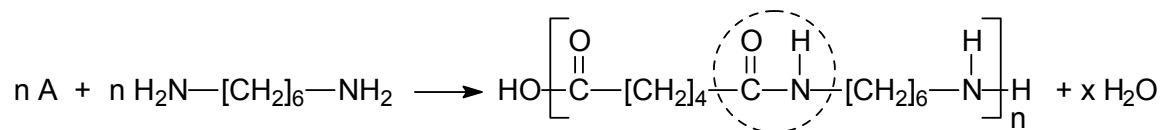
14.2. Stabilite il tipo (meccanismo) di reazione per la formazione del composto B.

Risposta: _____

(1 punto)



15. È dato il seguente schema di reazione per la polimerizzazione.



15.1. Scrivete il nome del monomero A secondo la nomenclatura IUPAC.

Risposta: _____
(1 punto)

15.2. Scrivete il nome del gruppo funzionale cerchiato nel polimero.

Risposta: _____
(1 punto)

15.3. Indicate il tipo di polimerizzazione che avviene.

Risposta: _____
(1 punto)

15.4. La molecola del polimero si è formata dalla polimerizzazione di quindici molecole del composto A e quindici molecole dell'esan-1,6-diammina. Quante molecole di acqua (il valore x) si sono formate durante la reazione?

Risposta: _____
(1 punto)



Pagina vuota