



Codice del candidato:

Državni izpitni center



M 1 6 2 4 3 1 1 2 1

SESSIONE AUTUNNALE

C H I M I C A

≡ Prova d'esame 2 ≡

Sabato, 27 agosto 2016 / 90 minuti

Materiali e sussidi consentiti:

Al candidato sono consentiti l'uso della penna stilografica o a sfera, matita HB o B, gomma, temperamatite, calcolatrice tascabile priva di interfaccia grafica e possibilità di calcolo con simboli.

Al candidato viene consegnata una scheda di valutazione.

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 negli spazi appositi su questa pagina in alto a destra e sulla scheda di valutazione.

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 in modo leggibile le vostre risposte **all'interno della prova** usando la penna stilografica o la penna a sfera. 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 3 vuote.

SISTEMA PERIODICO DEGLI ELEMENTI

VIII
18

		1				III		IV		V		VI		VII		VIII		
		H				13		14		15		16		17		18		
		1,008				5		6		7		8		9		10		
1	I	II		3		4		5		6		7		8		9		
2	3	4																
3	Li	Be	Na		Mg		Al		Si		P		S		Cl		Ar	
6,941	9,012	12	22,99		24,31		13,01		14,01		16,00		17,00		19,00		20,18	
11	19	20	39,10		40,08		47,87		50,94		54,94		58,93		63,55		69,72	
4	K	Ca	Sc		Ti		V		Cr		Mn		Fe		Co		Ni	
39,10	40,08	44,96	44,96		47,87		50,94		52,00		54,94		58,93		63,55		69,72	
5	Rb	Sr	Y		Zr		Nb		Mo		Tc		Ru		Rh		Pd	
85,47	87,62	88,91	88,91		91,22		92,91		95,96		(98)		101,1		102,9		106,4	
6	Cs	Ba	La		Hf		Ta		W		Re		Os		Ir		Pt	
132,9	137,3	138,9	138,9		178,5		180,9		183,8		186,2		190,2		192,2		195,1	
7	Fr	Ra	Ac		Rf		Db		Sg		Bh		Hs		Mt		Ds	
(223)	(226)	(227)	(227)		(265)		(268)		(271)		(270)		(277)		(276)		(281)	



Lantanidi	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Attinidi	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
	140,1	140,9	144,2	(145)	150,4	152,0	157,3	158,9	162,5	164,9	167,3	168,9	173,0	175,0
	232,0	231,0	238,0	(237)	(244)	(243)	(247)	(247)	(251)	(252)	(257)	(258)	(259)	(262)

$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
 $R = 8,31 \text{ kPa L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
 $F = 96500 \text{ A s mol}^{-1}$



Pagina vuota



1. La configurazione elettronica dell'atomo di un certo elemento è $[\text{Ar}] 4s^2$.

1.1. Scrivete la configurazione elettronica dell'atomo di tale elemento allo stato elementare utilizzando la notazione completa.

Risposta: _____
(1 punto)

1.2. Quanti orbitali occupano gli elettroni dell'atomo di tale elemento allo stato elementare?

Risposta: _____
(1 punto)

1.3. Il numero di massa di uno degli isotopi di tale elemento è 44. Quanti neutroni sono presenti nell'atomo di tale isotopo?

Risposta: _____
(1 punto)

1.4. Scrivete la formula dello ione che di solito si forma da tale elemento.

Risposta: _____
(1 punto)



2. Scrivete le formule di struttura del trifluoruro di boro, del tribromuro di fosforo e del dicloruro di zolfo.

2.1. Nelle formule di struttura, indicate i legami tra gli atomi e tutte le coppie di elettroni di non legame.

trifluoruro di boro

tribromuro di fosforo

dicloruro di zolfo

(3 punti)

2.2. Quale dei composti dati presenta l'angolo di legame maggiore?

Risposta: _____

(1 punto)

2.3. Quale dei composti dati è apolare?

Risposta: _____

(1 punto)

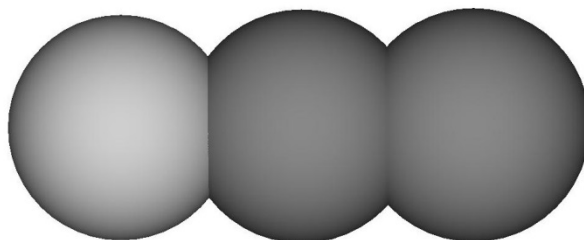
2.4. Definite le forze di attrazione che predominano tra le molecole di trifluoruro di boro.

Risposta: _____

(1 punto)



3. Di seguito è rappresentato il modello a calotta di un certo composto binario gassoso di azoto e ossigeno. La massa molare del composto è 44,0 g/mol.



- 3.1. Scrivete il nome del composto rappresentato.

Risposta: _____
(1 punto)

- 3.2. Calcolate il numero di molecole presenti in 10,0 g di tale composto.

Calcolo:

Risultato: _____
(2 punti)

- 3.3. A determinate condizioni, il volume molare di tale composto è pari a 24,0 L/mol. Calcolate il volume occupato da 10,0 g di tale composto alle stesse condizioni.

Calcolo:

Risultato: _____
(2 punti)



4. Dalla reazione tra ossido di boro(III) e fluoruro di idrogeno si ottengono acqua e fluoruro di boro(III).

4.1. Scrivete l'equazione bilanciata della reazione chimica.

Equazione della reazione: _____
(2 punti)

- 4.2. Calcolate la quantità di fluoruro di boro(III) che si ottiene da 10,0 g di ossido di boro(III) e una quantità sufficiente di fluoruro di idrogeno.

Calcolo:

Risultato: _____
(3 punti)



5. In un pallone tarato del volume di 250 mL sono stati posti 62,0 g di benzoato di sodio (C_6H_5COONa) ed è stata aggiunta l'acqua distillata necessaria a raggiungere la tacca. La soluzione nel pallone è stata mescolata bene. Dal pallone sono stati pipettati in una beuta 20,0 mL di soluzione.

- 5.1. Qual è la concentrazione molare del benzoato di sodio presente nel pallone tarato?

Calcolo:

Risultato: _____

(3 punti)

- 5.2. Qual è la massa del benzoato di sodio presente nella beuta?

Calcolo:

Risultato: _____

(3 punti)



6. Lo ioduro di idrogeno si decompone negli elementi che lo costituiscono. Nella tabella seguente sono indicate le concentrazioni molari dello ioduro di idrogeno, in funzione del tempo, durante la decomposizione a 773 K.

Tempo [s]	0	100	200	300	400
$c(\text{HI}) [\text{mol L}^{-1}]$	0,100	0,056	0,038	0,030	0,026

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

Risposta: _____
(1 punto)

- 6.2. Calcolate la velocità media della decomposizione dello ioduro di idrogeno nell'arco di tempo compreso tra 100 e 300 secondi.

Calcolo:

$v =$ _____
(2 punti)

- 6.3. In quale intervallo di tempo la velocità media della decomposizione dello ioduro di idrogeno è maggiore?

- A Dall'inizio fino a 100 secondi.
- B Da 100 a 200 secondi.
- C Da 200 a 300 secondi.
- D Da 300 a 400 secondi.

(1 punto)

- 6.4. Il recipiente in cui avviene la reazione ha le pareti trasparenti. Descrivete esattamente il cambiamento visibile durante la reazione.

Risposta: _____

(1 punto)



7. Sono date le soluzioni dei composti $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, NH_4NO_2 , NH_4NO_3 e $\text{CH}_3\text{COONH}_4$. Tutte le soluzioni hanno la stessa concentrazione molare del soluto.

7.1. Scrivete i nomi degli anioni presenti nei seguenti composti.

Nome dell'anione nel composto $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$: _____

Nome dell'anione nel composto $\text{CH}_3\text{COONH}_4$: _____

(2 punti)

- 7.2. I sali $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, NH_4NO_2 , NH_4NO_3 e $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ presentano lo stesso catione. Scrivete l'equazione della reazione protolitica di tale catione con l'acqua.

Equazione della reazione protolitica: _____

(2 punti)

- 7.3. Quale tra i sali $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, NH_4NO_2 , NH_4NO_3 e $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ avrà, in soluzione acquosa, il pH più basso? Scrivete il nome di tale sale.

Risposta: _____

(1 punto)

- 7.4. Sul sale $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ solido viene versato dell'acido cloridrico. Si osserva una reazione violenta con formazione di bollicine. Scrivete l'equazione bilanciata di tale reazione, indicando gli stati di aggregazione di tutte le sostanze.

Risposta: _____

(2 punti)



8. Sono state eseguite diverse reazioni.
- 8.1. In quali delle seguenti reazioni si forma del precipitato?

- A $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{BaCl}_2(\text{aq}) \rightarrow$
B $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{KI}(\text{aq}) \rightarrow$
C $\text{Na}_2\text{S}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow$
D $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{KCl}(\text{aq}) \rightarrow$
E $\text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq}) \rightarrow$

Scrivete la combinazione di reazioni nelle quali si forma del precipitato.

Risposta: _____
(2 punti)

- 8.2. Scrivete il nome dell'anione e quello del catione presenti nel composto Na_2S .

Nome dell'anione: _____
Nome del catione: _____
(2 punti)

- 8.3. Scrivete l'equazione bilanciata della reazione ionica nella quale si forma un gas che colora di blu la cartina al tornasole. Nell'equazione di reazione indicate gli stati di aggregazione di tutte le sostanze.

Risposta: _____
(2 punti)



9. In laboratorio sono stati condotti degli esperimenti in base ai quali sono state annotate le seguenti osservazioni:

- la superficie di un pezzetto di zinco, immerso nel solfato di rame, con il tempo si scurisce;
- un nastro di magnesio reagisce molto lentamente con l'acqua, mentre un pezzetto di sodio reagisce con essa violentemente;
- un filo di rame, immerso in una soluzione di nitrato di argento, è diventato argentato sulla superficie, mentre la soluzione ha acquistato una colorazione blu;
- il magnesio reagisce con una soluzione diluita di acido cloridrico più velocemente dello zinco.

9.1. Disponete gli elementi Ag, Cu, Mg, Na e Zn nella serie redox. Cominciate dal riducente più forte.

Serie redox: _____, _____, _____, _____, _____.

(3 punti)

9.2. Scrivete l'equazione bilanciata della reazione tra il sodio e l'acqua. Indicate gli stati di aggregazione di tutte le sostanze.

Equazione della reazione: _____

(2 punti)

10. Confrontate i composti di coordinazione $[\text{Cr}(\text{OH}_2)_6]\text{Cl}_3$, $[\text{CrCl}(\text{OH}_2)_5]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ e $[\text{CrCl}_2(\text{OH}_2)_4]\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

10.1. Quali affermazioni sono corrette?

- A In tutti i composti di coordinazione indicati, i ligandi sono disposti a esagono attorno allo ione centrale di cromo.
- B In tutti i composti di coordinazione indicati, i ligandi sono rappresentati dalle molecole di acqua e dagli ioni cloro.
- C In tutti i composti di coordinazione indicati, il numero di ossidazione del cromo è +3.
- D In tutti i composti di coordinazione indicati, il numero di coordinazione del cromo è sei.
- E Il nome del composto $[\text{CrCl}_2(\text{OH}_2)_4]\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ è cloruro di tetracquodichlorocromo(III) diidrato.
- F La carica di tutti i cationi di coordinazione è 3+.

Scrivete la combinazione di affermazioni corrette.

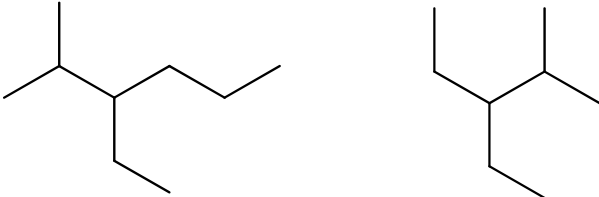
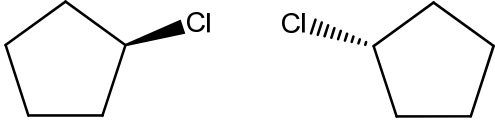
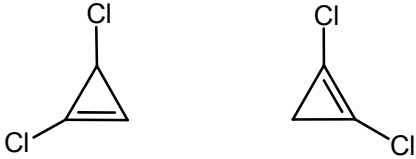
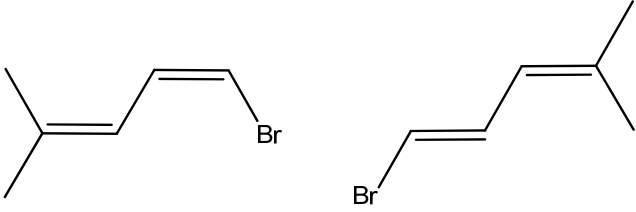
Risposta: _____

(3 punti)



11. Di seguito sono rappresentate le formule di alcuni composti organici.

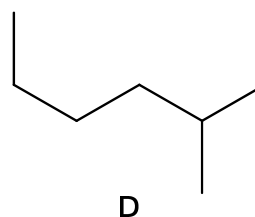
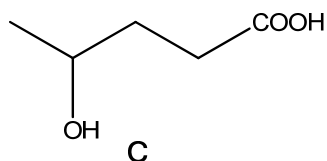
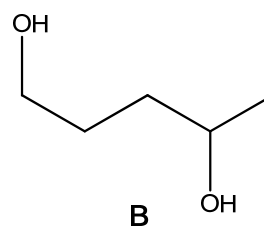
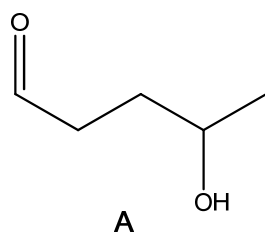
11.1. Definite le coppie di composti come composti uguali, composti diversi (non sono isomeri) ovvero come isomeri funzionali, geometrici, ottici, di posizione o di catena.

Coppie di composti	Definizione
$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \quad \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	
	
	
	
	

(5 punti)



12. Sono date le seguenti formule di quattro composti.



12.1. Scrivete il nome del composto B, secondo la nomenclatura IUPAC.

Risposta: _____
(1 punto)

12.2. Quale composto ha il punto di ebollizione più alto? Scrivete il suo nome secondo la nomenclatura IUPAC.

Risposta: _____
(1 punto)

12.3. Definite le forze di attrazione (legami) che predominano tra le molecole del composto D.

Risposta: _____
(1 punto)

12.4. Scrivete la formula razionale o quella scheletrica e il nome dell'isomero del composto D, che presenta il punto di ebollizione più alto.

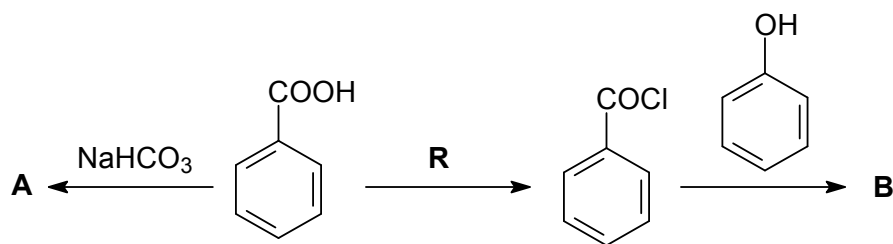
Formula: _____

Nome: _____

(2 punti)



13. Completate il seguente schema di reazione.



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

	A	B
Formula razionale o scheletrica del composto		

(4 punti)

13.2. Scrivete la formula del reagente R. Il reagente R ha una massa molare pari a 119 g/mol.

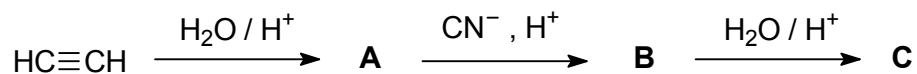
Risposta: _____
(1 punto)

13.3. Indicate il nome del gruppo funzionale presente sul composto B.

Risposta: _____
(1 punto)



14. Il prodotto finale della sintesi organica rappresentata di seguito è il composto C, il quale è coinvolto in diversi processi biochimici e si forma anche nei muscoli a seguito di un'intensa attività. Il composto A dà una reazione positiva col reagente di Tollens. Completate lo schema di reazione.



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

	A	B	C
Formula razionale o scheletrica del composto			

(6 punti)

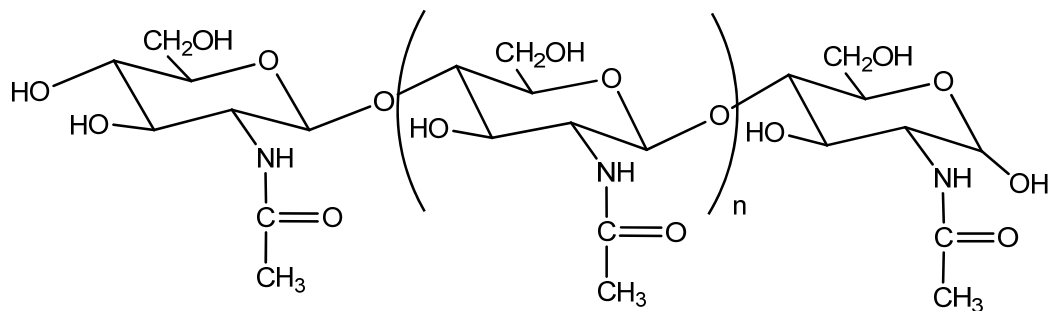
- 14.2. Definite il tipo (meccanismo) della reazione chimica che porta alla trasformazione del composto A nel composto B.

Risposta: _____

(1 punto)



15. Di seguito è rappresentata la molecola polimerica della chitina, che è utilizzata in medicina come filo da sutura biodegradabile.



- 15.1. La struttura della chitina è paragonabile alla struttura del

- A polipeptide globina.
- B poliammide nylon.
- C polisaccaride cellulosa.
- D poliestere PET.

(1 punto)

- 15.2. Indicate il nome del gruppo funzionale $-\text{CONH}-$.

Risposta: _____

(2 punti)

- 15.3. Indicate il nome del gruppo funzionale che unisce le unità monomeriche.

Risposta: _____

(2 punti)



M 1 6 2 4 3 1 1 2 1 1 9

Pagina vuota



Pagina vuota