

Codice del candidato:

Državni izpitni center



SESSIONE PRIMAVERILE

C H I M I C A

≡ Prova d'esame 2 ≡

Venerdì, 13 giugno 2014 / 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																2		1																																																					
	H 1,008																		He 4,003																																																					
2	I				II				3				4				5				6				7				8				9				10				11				12				13				14				15				16				17				18			
3	Li 6,941				Be 9,012				B 10,81				C 12,01				N 14,01				O 16,00				F 19,00				Ne 20,18																																											
11	Na 22,99				Mg 24,31				Al 26,98				Si 28,09				P 30,97				S 32,06				Cl 35,45				Ar 39,95																																											
19	K 39,10				Ca 40,08				Sc 44,96				Ti 47,87				V 50,94				Cr 52,00				Mn 54,94				Fe 55,85				Co 58,93				Ni 58,69				Cu 63,55				Zn 65,38				Ga 69,72				Ge 72,63				As 74,92				Se 78,96				Br 79,90				Kr 83,80			
37	Rb 85,47				Sr 87,62				Y 88,91				Zr 91,22				Nb 92,91				Mo 95,96				Tc (98)				Ru 101,1				Rh 102,9				Pd 106,4				Ag 107,9				Cd 112,4				In 114,8				Sn 118,7				Sb 121,8				Te 127,6				I 126,9				Xe 131,3			
55	Cs 132,9				Ba 137,3				La 138,9				Hf 178,5				Ta 180,9				W 183,8				Re 186,2				Os 190,2				Ir 192,2				Pt 195,1				Au 197,0				Hg 200,6				Tl 204,4				Pb 207,2				Bi 209,0				Po (209)				At (210)				Rn (222)			
87	Fr (223)				Ra (226)				Ac (227)				Rf (265)				Db (268)				Sg (271)				Bh (270)				Hs (277)				Mt (276)				Ds (281)				Rg (280)				Cn (285)				Fl (289)				Lv (293)																			



5 1 4 1 4 3 1 1 2 1 0 3

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



Pittogramma sulla confezione della sostanza A



Pittogramma sulla confezione della sostanza B

- 1.1. Definite la proprietà descritta dal pittogramma relativo alla sostanza A.

Risposta: _____ (1 punto)

- 1.2. Definite la proprietà descritta dal pittogramma relativo alla sostanza B.

Risposta: _____ (1 punto)

- 1.3. Scrivete la formula della sostanza A. Scegliete tra le seguenti sostanze: idrossido di sodio, etanolo, carbonato di calcio, zolfo.

Risposta: _____ (1 punto)

- 1.4. Scrivete la formula della sostanza B. Scegliete tra le seguenti sostanze: glucosio, idrogenocarbonato di sodio, diossido di silicio, cianuro di potassio.

Risposta: _____ (1 punto)



2. Quali affermazioni riguardanti i cristalli covalenti sono corrette?

- A Tutti i cristalli covalenti sono buoni conduttori di corrente elettrica.
- B I cristalli covalenti hanno un alto punto di fusione.
- C I legami covalenti, che legano gli atomi di un cristallo covalente, sono molto forti.
- D Le unità costituenti un cristallo covalente sono molecole polari o apolari.
- E I cristalli covalenti sono duri.

2.1. Scrivete la combinazione di affermazioni corrette.

Combinazione di affermazioni corrette: _____

(3 punti)

3. Ad alte temperature, l'idrogenocarbonato di sodio si decompone in carbonato di sodio, diossido di carbonio e acqua.

3.1. Scrivete l'equazione bilanciata della reazione chimica di decomposizione dell'idrogenocarbonato di sodio ad alte temperature.

Equazione della reazione chimica: _____

(2 punti)

3.2. Scrivete la formula di struttura della molecola apolare che si forma durante la suddetta reazione. Segnate i doppietti elettronici di legame e di non legame.

Formula di struttura: _____

(1 punto)

3.3. Calcolate il numero di molecole di acqua che si formano a seguito della decomposizione termica di 5,00 g di idrogenocarbonato di sodio.

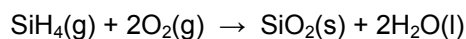
Calcolo:

Risultato: _____

(3 punti)



4. Di seguito è scritta l'equazione della reazione tra il silano SiH_4 e l'ossigeno.



- 4.1. Calcolate la variazione dell'entalpia standard di reazione ΔH°_r di tale reazione. Utilizzate le seguenti entalpie standard di formazione:

$$\Delta H^\circ_f(\text{SiH}_4(\text{g})) = 34,3 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H^\circ_f(\text{SiO}_2(\text{s})) = -911 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H^\circ_f(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = -286 \text{ kJ/mol}$$

Calcolo:

Risultato: _____

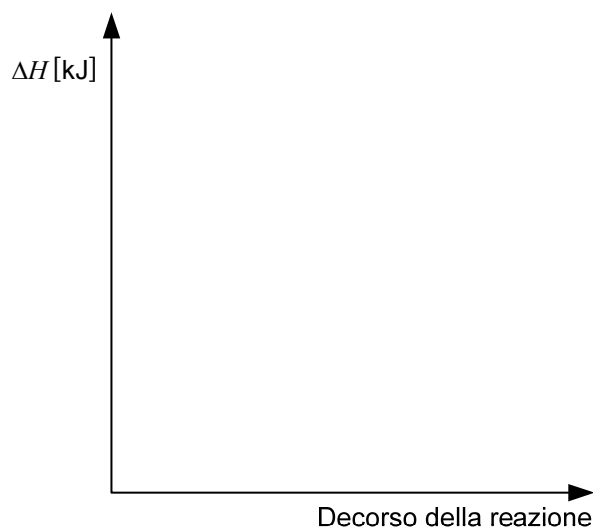
(3 punti)

- 4.2. In base al risultato ottenuto alla domanda 4.1., indicate se la reazione chimica è esotermica o endotermica e motivate la vostra risposta.

Risposta: _____

(1 punto)

- 4.3. Disegnate in modo chiaro il diagramma energetico (entalpico). Sul diagramma segnate lo stato energetico dei reagenti e dei prodotti nonché la variazione dell'entalpia standard di reazione.



(2 punti)



5. Durante l'analisi di un campione di 1,00 L di aceto di vino, per utilizzo domestico, abbiamo constatato che la concentrazione molare di acido acetico (etanoico) presente nell'aceto è pari a 0,690 mol/L.

5.1. Qual è la concentrazione in grammo per litro dell'acido acetico?

Calcolo:

Risultato: _____

(3 punti)

- 5.2. Il regolamento sulla qualità dell'aceto e sull'acido acetico diluito (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica di Slovenia numero 2/2004) disciplina le condizioni minime di qualità e di etichettatura dell'aceto. Il regolamento all'art. 12 determina che si può vendere come «aceto di vino» l'aceto contenente almeno 60 g/L di acido acetico, mentre si può vendere come «aceto di vino diluito» l'aceto contenente almeno 40 g/L di acido acetico. A quale dei due suddetti gruppi appartiene l'aceto dell'esercizio?

Risposta: _____

(1 punto)

- 5.3. Qual è la frazione di massa dell'acido acetico presente nell'aceto? L'aceto ha una densità pari a 1,01 g/mL.

Calcolo:

Risultato: _____

(3 punti)



6. Diversi fattori influiscono sul decorso delle reazioni chimiche. Completate le seguenti frasi utilizzando i termini «aumenta», «diminuisce» o «non influisce su».

6.1. L'aumento della temperatura _____ la velocità di reazione.
(1 punto)

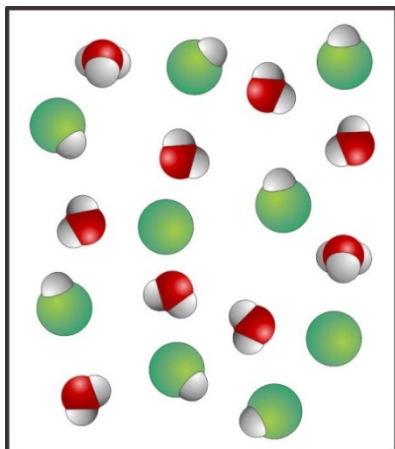
6.2. L'utilizzo di reagenti solidi finemente sbriciolati _____ la velocità di reazione.
(1 punto)

6.3. L'aumento della concentrazione dei reagenti _____ l'energia di attivazione.
(1 punto)

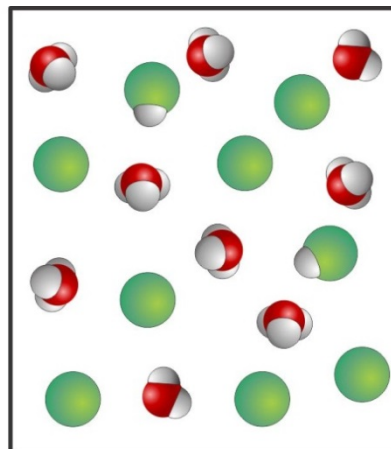
6.4. L'utilizzo di un catalizzatore _____ l'energia di attivazione.
(1 punto)



7. Lo schema A rappresenta una soluzione acquosa dell'acido HA, mentre lo schema B rappresenta una soluzione acquosa dell'acido HB. Per maggiore chiarezza, è stato rappresentato un numero minore di molecole d'acqua. La concentrazione dei due acidi è la stessa.



Schema A



Schema B

- 7.1. Completate la seguente tabella attribuendo un simbolo a ogni particella rappresentata nello schema A.

Particella			
Simbolo	H ₂ O		

(1 punto)

- 7.2. Scrivete l'equazione della reazione protolitica dell'acido HA con l'acqua.

Equazione della reazione protolitica: _____ (1 punto)

- 7.3. Scrivete l'espressione della costante dell'acido HA.

$$K_a(\text{HA}) =$$

(1 punto)

- 7.4. La soluzione che conduce meglio la corrente elettrica è quella dell'acido HA o quella dell'acido HB? Motivate la vostra risposta.

Risposta: _____

(2 punti)



8. Abbiamo eseguito diversi esperimenti chimici.

8.1. Immergiamo un filo di rame in una soluzione di nitrato(V) di argento(I). Si forma un composto nel quale il numero di ossidazione del rame è +2. Scrivete l'equazione bilanciata della reazione chimica, indicando gli stati di aggregazione e scrivete la formula dell'ossidante.

Per il nitrato(V) di argento(I), in base alla nuova nomenclatura IUPAC, è accettato il nome comune nitrato di argento(I).

Equazione della reazione: _____

Formula dell'ossidante: _____

(3 punti)

8.2. Mescoliamo una soluzione di cloruro di bario e una soluzione di carbonato di sodio. Scrivete l'equazione bilanciata della reazione chimica, indicando gli stati di aggregazione e descrivete i cambiamenti visibili durante la reazione.

Equazione della reazione: _____

Descrizione del cambiamento visibile: _____

(3 punti)

8.3. Il potassio reagisce con il cloro. Scrivete l'equazione bilanciata della reazione, indicando gli stati di aggregazione e indicate il nome dell'elemento il cui numero di ossidazione aumenta.

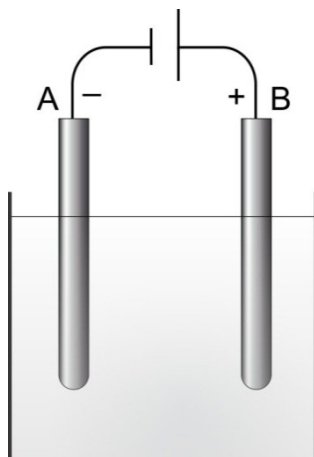
Equazione della reazione chimica: _____

Nome dell'elemento il cui numero di ossidazione aumenta: _____

(3 punti)



9. È possibile separare il rame da una soluzione di sali di rame(II) utilizzando l'elettrolisi. Qui sotto è rappresentata una cella elettrolitica. Gli elettrodi sono indicati con le lettere A e B.



- 9.1. Completate la tabella sottostante. Definite il tipo di elettrodo (catodo o anodo) e il tipo di reazione che avviene agli elettrodi (ossidazione o riduzione).

	Tipo di elettrodo	Tipo di reazione
Elettrodo A		
Elettrodo B		

(2 punti)

- 9.2. Scrivete l'equazione della reazione che avviene al catodo durante l'elettrolisi della soluzione indicata alla domanda precedente.

Equazione della reazione al catodo: _____
(1 punto)

- 9.3. Quanti grammi di rame si possono separare dalla soluzione di ioni rame(II) se l'elettrolisi viene eseguita per un'ora con una corrente di 10 A?

Calcolo:




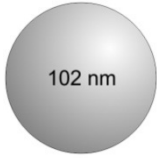

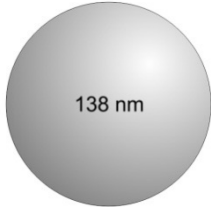
$m(\text{Cu}) =$ _____

(2 punti)



10. I metalli alcalini sono i metalli appartenenti al primo gruppo del sistema periodico.

10.1. Gli ioni dei metalli alcalini impartiscono un colore caratteristico alla fiamma. Nella tabella sottostante sono descritti i colori della fiamma e i raggi ionici degli ioni litio, sodio e potassio. Completate la tabella con i simboli degli elementi corretti.

Colore della fiamma	 gialla	 rossa	 viola
Raggio ionico	 102 nm	 59 nm	 138 nm
Simbolo dell'elemento			

(3 punti)

10.2. Quali affermazioni sono corrette?

- A I raggi ionici dei metalli indicati aumentano dal litio al potassio.
- B Una soluzione di sale da cucina colora la fiamma di rosso.
- C Le dimensioni di un atomo aumentano quando esso cede un elettrone.
- D Non è possibile, utilizzando la tabella in alto, determinare come variano i raggi ionici degli elementi indicati.
- E L'atomo di sodio è più grande dello ione sodio.

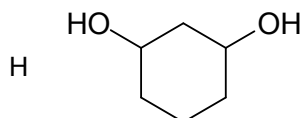
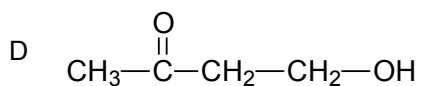
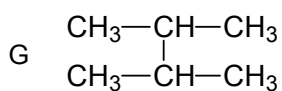
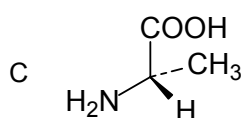
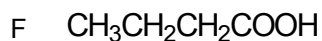
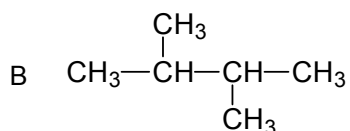
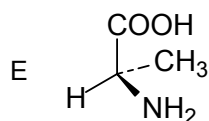
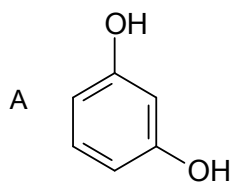
Scrivete la combinazione di affermazioni corrette.

Combinazione di affermazioni corrette: _____

(2 punti)



11. Di seguito sono rappresentate le formule di otto composti. Definite le coppie di composti come composti uguali, composti diversi (non sono isomeri) oppure isomeri funzionali, geometrici, ottici, di posizione o di catena.



11.1. I composti A e H sono: _____
(1 punto)

11.2. I composti B e G sono: _____
(1 punto)

11.3. I composti C e E sono: _____
(1 punto)

11.4. I composti D e F sono: _____
(1 punto)



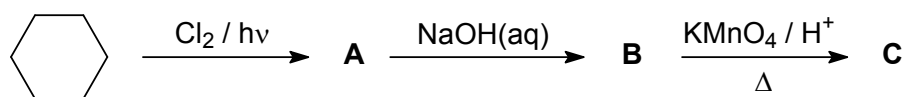
12. Scrivete le formule razionali o quelle scheletriche o i nomi IUPAC dei composti indicati qui sotto.

	Nome del composto	Formula razionale o scheletrica del composto
12.1.	<i>trans</i> -5-metiles-2-ene	
12.2.		
12.3.	butil etanoato	
12.4.		

(4 punti)



13. È dato il seguente schema di reazione.



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

	A	B	C
Formula scheletrica o razionale del composto			

(6 punti)

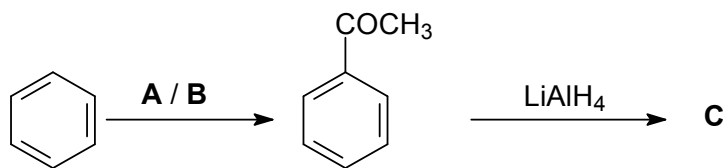
13.2. Definite il tipo (meccanismo) della reazione di formazione del composto A.

Risposta: _____

(1 punto)



14. È dato il seguente schema di reazione.



14.1. Scrivete la formula razionale del reagente A e la formula del catalizzatore B nonché la formula razionale o quella scheletrica del prodotto organico principale C.

	A	B	C
Formula del composto			

(6 punti)

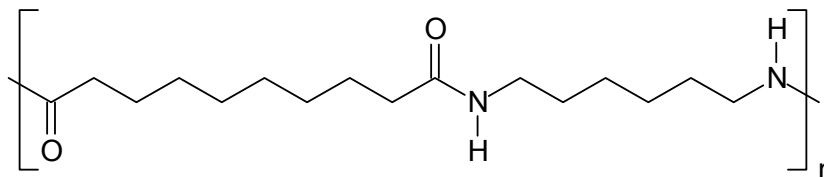
14.2. Scrivete il nome del composto C.

Risposta: _____

(1 punto)



15. Di seguito è rappresentata una parte di un certo polimero, che si forma tramite la polimerizzazione per condensazione di due monomeri.



- 15.1. Uno dei monomeri ha formula molecolare $C_{10}H_{16}Cl_2O_2$. Scrivete la formula razionale di tale monomero.

Formula: _____ (1 punto)

- 15.2. Scrivete la formula razionale e il nome del secondo monomero.

Formula: _____
 Nome: _____ (2 punti)

- 15.3. In base al caratteristico gruppo funzionale, stabilite esattamente il tipo di polimero.

Risposta: _____ (1 punto)



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

Pagina vuota



M 1 4 1 4 3 1 1 2 1 2 0

Pagina vuota