

BAREM CLASA.....¹²

	a	b	c	d	e
1.		X			
2.		X			
3.				X	
4.	X				
5.				X	
6.				X	
7.				X	
8.		X			
9.	X				
10.	X				
11.		X			
12.					X
13.		X			
14.			X		
15.		X			

	a	b	c	d	e
16.				X	
17.		X			
18.					X
19.				X	
20.			X		
21.				X	
22.				X	
23.					X
24.			X		
25.				X	
26.				X	
27.		X			
28.		X			
29.	X				
30.			X		

CONCURS CHIMEXPERT
Ediția a VII-a, Etapa II, 19 februarie 2011

Clasa a XII-a

1. Se dau entalpiile standard de formare: $\Delta H_{fA(g)}^0 = -74,8 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H_{fB(g)}^0 = -74,8 \text{ kcal/mol}$. Este adevărată afirmația: **A)** A este mai stabil decât B; **B)** B este mai stabil decât A; **C)** A și B sunt la fel de stabile; **D)** din datele prezentate nu se poate preciza care compus e mai stabil; **E)** niciun răspuns nu este corect.

2. Pentru a preîntâmpina coroziunea, o serie de metale cu potențiale de reducere scăzute, de exemplu fierul sau aliaje ca alama, se acoperă pe cale electrolică cu metale cu potențiale de reducere mai mari. Acest procedeu se numește galvanizare. Dacă dorim să argintăm o linguriță aceasta va constitui catodul celulei de electroliză. Anodul este o bară de argint și electrolitul este o sare de argint (fig.1). Cantitatea de electricitate consumată la o creștere a masei linguriței cu 0,54 g este:

A) 96500 C; B) 482,5 C; C) 965 C; D) 9650 C; E) 1930 C.

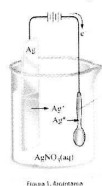
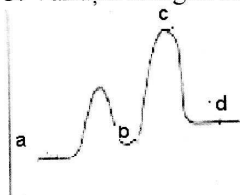


Fig.1

3. Variația energiei într-o reacție chimică este reprezentată în imaginea de mai jos.



În diagrama energetică indicată, în punctele notate cu a, b, c și d se găsesc:

	a	b	c	d
A)	catalizator	catalizator	complex activat	produși
B)	reactanți	complex activat	intermediar	produși
C)	reactanți	complex activat	catalizator	produși
D)	reactanți	intermediar	complex activat	produși
E)	reactanți	intermediar	complex activat	catalizator

4. Entalpia de hidrogenare reprezintă cantitatea de căldură care se degajă la hidrogenarea unui mol de alchenă, în condiții standard. Se dau următoarele călduri de hidrogenare: 1- Butenă, $\Delta H_{\text{hidrogenare}}^0 = -126,8 \text{ kJ/mol}$; cis-2- Butenă, $\Delta H_{\text{hidrogenare}}^0 = -119,7 \text{ kJ/mol}$; trans-2- Butenă, $\Delta H_{\text{hidrogenare}}^0 = -115,2 \text{ kJ/mol}$; Izobutenă, $\Delta H_{\text{hidrogenare}}^0 = -118,87 \text{ kJ/mol}$. Entalpiei de combustie este mai mare la: **A)** 1- Butenă; **B)** cis-2- Butenă; **C)** trans-2- Butenă; **D)** Izobutenă; **E)** nu se poate preciza.

5. În fig.2 sunt date curbele de titrare pentru: (1) KOH 0,001M (curba continuă) și (2) NaOH 1M (curba punctată), cu HCl de concentrații adecvate, alături de domeniile de viraj ale unor indicatori acido-bazici. Care dintre indicatorii specificați pot fi utilizați la titrarea ambelor probe de hidroxizi?

A) 1,3,5 -trinitrobenzen; B) roșu de metil și albastru de timol; C) albastru de timol și 1,3,5 -trinitrobenzen; D) fenolftaleină; E) oricare din cei specificați.

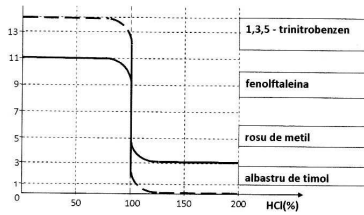


Fig.2

6. La titrarea a 50 cm^3 dintr-o probă necunoscută cu NaOH 0,1M s-a obținut curba de titrare reprezentată în fig.3. Este corectă afirmația:

- A) proba necunoscută este o bază slabă de concentrație 0,1M;
- B) proba necunoscută este un acid slab de concentrație 0,1M;
- C) proba necunoscută este o bază tare de concentrație 0,1M;
- D) proba necunoscută este un acid tare de concentrație 0,1M;
- E) proba necunoscută este un acid tare de concentrație 0,01M.

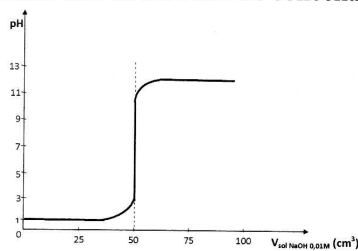


Fig.3

7. Curba de titrare pentru un acid slab, HA, este prezentată în fig.4.

Momentul în care concentrația acidului slab, HA, este egală cu concentrația bazei conjugate, A^- , este notat în fig. 4 cu litera :A)E ; B) D; C) C; D) B ; E) A

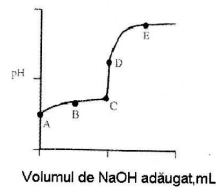


Fig.4

8. Se dau următoarele valori ale entalpiei de neutralizare: I. $\Delta H^0_{\text{neutralizare}} = -13,75 \text{ kcal/mol} (\text{KOH}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow)$; II. $\Delta H^0_{\text{neutralizare}} = -57,5 \text{ kJ/mol} (\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow)$; III. $\Delta H^0_{\text{neutralizare}} = -103 \text{ kJ/mol} (\text{KOH}(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow)$; IV. $\Delta H^0_{\text{neutralizare}} = -12,72 \text{ kcal/mol} (\text{NH}_4\text{OH}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow)$. Referitor la aceste valori precizați dacă: **A)** toate sunt false; **B)** toate sunt adevărate; **C)** sunt adevărate I și III ; **D)** sunt adevărate I, II și III ; **E)** sunt adevărate I, II și IV.

9. Studiul cinetic presupune determinarea concentrației (sau a altei proprietăți fizice corespunzătoare) a unui reactant sau produs de reacție în timp, folosind diferite metode chimice sau fizico- chimice (titrimetrică, spectrofotometrică, volumetrică, conductometrică etc.) Rezultatele experimentale se prezintă grafic în formă de curbe cinetice. Curba cinetică este graficul care arată variația concentrației reactanților sau produșilor în timp. Curba cinetica de obținere a unui produs de reacție redată în figura :A) I; B) II; C) III; D) I și II; E) II și III.

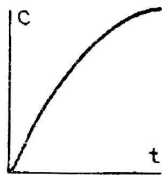


Fig. I.

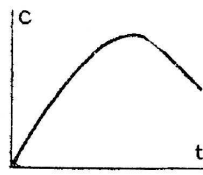


Fig. II.

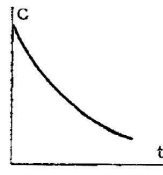


Fig. III.

10. Se dau substanțele: (1) KNO_3 , (2) NH_4OH , (3) HF , (4) NH_4ClO_4 , (5) CH_3COONa , (6) CH_3COOH .

Cunoscându-se $K_b \text{ NH}_3 = 2 \cdot 10^{-5}$, $K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 2 \cdot 10^{-5}$, $K_a \text{ HF} = 6,9 \cdot 10^{-4}$, ordinea creșterii pH-ului soluțiilor diluate, de aceeași concentrație molară C, ale substanțelor date este:

- A)** (3) < (6) < (4) < (1) < (5) < (2); **B)** (2) < (5) < (1) < (4) < (6) < (3);
C) (3) < (1) < (6) < (4) < (2) < (5); **D)** (2) < (3) < (1) < (4) < (5) < (6);
E) (6) < (3) < (1) < (2) < (4) < (5).

11. Cinetica reacției de descompunere catalitică a peroxidului de hidrogen în mediu apos:

$2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$, s-a studiat prin titrarea probelor de un volum constant cu permanganat de potasiu în mediu acid, obținând următoarele date experimentale:

Timp, min	0	5	10	15	20	30
Cantitatea de KMnO_4 , 0015 mol/L, consumată la titrarea a 2 cm^3 de probă, în cm^3	23,5	18,1	14,8	12,1	9,4	6,8

Ordinul de reacție, constanta medie de viteză și timpul de înjumătățire sunt :

- A)** $n=2$, $k = 0,00077 \text{ s}^{-1}$, $t_{1/2}=900 \text{ s}$; **B)** $n=1$, $k=0,00077 \text{ s}^{-1}$, $t_{1/2}=900 \text{ s}$; **C)** $n=1$, $k = 0,00077 \text{ s}^{-1}$, $t_{1/2}=900 \text{ min}$;
D) $n=1$, $k = 0,0077 \text{ s}^{-1}$, $t_{1/2}=900 \text{ s}$; **E)** $n=1$, $k = 0,0077 \text{ s}^{-1}$, $t_{1/2}=90 \text{ s}$.

12. Ionul amoniu are constanta de aciditate $K_a = 5 \cdot 10^{-10}$. pH-ul unei soluții de amoniac de concentrație 0,1 M este: **A)** 12,15; **B)** 9,15; **C)** 10,15; **D)** 12,3; **E)** 11,15.

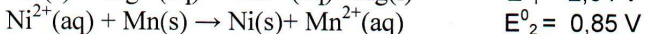
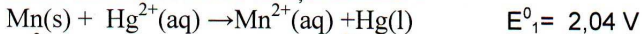
13. Alchilarea anilinei la atomul de azot cu iodură de metil, decurge prin mecanism: **A)** SE, cu substrat anilină; **B)** SN₂, cu substrat anilină; **C)** SN₂, cu substrat iodură de metil; **D)** AN, cu substrat anilină; **E)** AE, cu substrat de anilină.

14. Energia de activare a reacției de descompunere termică a acetonei (reacție de ordinul unu) în intervalul de temperaturi 550 K-700 K este egală cu 186 kJ/mol, iar factorul preexponențial

$A = 9,17 \cdot 10^{10}$. Valoarea raportului k_{575}/k_{700} este :

- A)** $0,95 \cdot 10^{30}$; **B)** $1,05 \cdot 10^{-3}$; **C)** $0,95 \cdot 10^{-3}$; **D)** $1,05 \cdot 10^{30}$; **E)** altă valoare.

15. Se dau următoarele reacții chimice :



Ordinea descrescătoare a reactivității celor trei metale este:

- A)** Mn, Ni, Hg; **B)** Hg, Ni, Mn; **C)** Mn, Hg, Ni; **D)** Hg, Mn, Ni; **E)** Ni, Hg, Mn.

16. Pentru un acumulator, care poate funcționa în ambele regimuri (electroliză la încărcare și generator de curent la descărcare), curba curent – tensiune arată (calitativ) ca în Fig.5 .

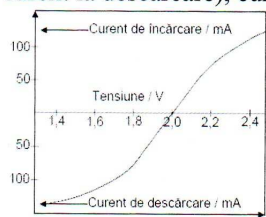


Fig.5. Curba curent – tensiune

Pentru curent zero, tensiunea reversibilă este : **A)** $\approx 2,4$; **B)** $\approx 1,6 \text{ V}$; **C)** $\approx 1,8 \text{ V}$; **D)** $\approx 2 \text{ V}$; **E)** $\approx 1,4$.

17. Tensiune electromotoare a elementului galvanic din fig.6 ($E^{\circ}_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,7628 \text{ V}$; $E^{\circ}_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,337 \text{ V}$). este: **A)** -1,0998; **B)** 1,0998 V; **C)** 0,4258 V; **D)** -0,4258 V; **E)** altă valoare.

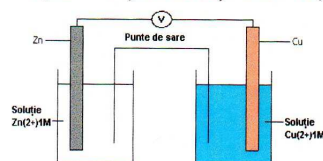
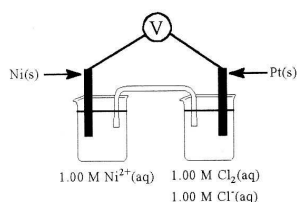


Fig.6. Element galvanic

18. Elementul galvanic este un dispozitiv care transformă energia chimică în energie electrică.

Indicați cum variază concentrația Ni^{2+} , Cl^- , Cl_2 și cum se modifică masele electrozilor de nichel și platină atunci când elementul galvanic din fig. 7 generează curent electric.

	Concentrația ionilor de Ni^{2+}	Concentrația ionilor Cl^-	Concentrația Cl_2	Masa electrodului de Ni	Masa electrodului de Pt
A)	scade	crește	scade	scade	Nu se modifică
B)	scade	Nu se modifică	crește	crește	scade
C)	crește	scade	crește	scade	crește
D)	scade	crește	Nu se modifică	crește	Nu se modifică
E)	crește	scade	crește	scade	Nu se modifică



.Fig.7

19.În timpul electrolizei soluției de acetat de potasiu, se degajă la anod gazele:

A) hidrogen și CO_2 ; B) metan și CO_2 ; C) hidrogen; D) etan și CO_2 ; E) butan și CO_2 .

20.Variația de entalpie liberă ΔG^0 , pentru reacția generatoare de curent electric a elementului galvanic prezentat în fig.8 este:A) -10615 kJ C ; B) -212,3 J ; C) -212,3 kJ; D) -424,6 kJ; E) 212,3 kJ.

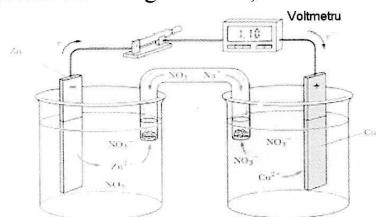


Fig.8

21. Se dau substanțele: a) $\text{H}_2(\text{g})$; b) $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$; c) $\text{O}_2(\text{g})$; d) C(diamant); e) Al(s); f) C(grafit); g) $\text{O}_3(\text{g})$. Au $\Delta H_f^0 = 0$: A) a, b, c, d; B) a, e, f, g; C) b, c, d, f; D) a, c, e, f; E) a, c, d, e.

22.Se realizează o pilă electrică ansamblând 2 electrozi de Ag în soluții de AgNO_3 , $V_{S1}=V_{S2}=100 \text{ mL}$, de concentrații molare $c_1=0,01$ și c_2 ($c_2 > c_1$). Soluțiile se separă printr-o diafragmă care împiedică difuziunea liberă a acestora, dar permite trecerea ionilor, sub acțiunea câmpului electric.Elementul galvanic realizat eliberează o cantitate de electricitate de 193 C (Se consideră că în timpul funcționării pilei soluțiile nu își modifică volumul).Determinați valoarea c_2 și arătați cu cât variază masa electrozilor de Ag ,când pila eliberează cantitatea de electricitate indicată.

A) $c_2 = 0,5 \text{ moli /L}$; masa anodului crește cu 0,216 g ; masa catodului scade cu 0,216 g ;

B) $c_2 = 1,5 \text{ moli /L}$; masa anodului scade cu 0,216 g ; masa catodului crește cu 0,216 g ;

C) $c_2 = 1 \text{ mol /L}$; masa anodului scade cu 0,216 g ; masa catodului crește cu 0,216 g ;

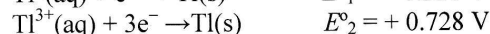
D) $c_2 = 0,5 \text{ moli /L}$; masa anodului scade cu 0,216 g ; masa catodului crește cu 0,216 g ;

E) $c_2 = 1,5 \text{ moli /L}$; masa anodului scade cu 0,216 g ; masa catodului crește cu 0,216 g ;

23. Într-o reacție de ordinul 1 timpul în care concentrația inițială a reactantului scade cu 25% este de 52 minute. Constanta de viteză are valoarea:

A) $2,38 \cdot 10^{-3} \text{ min}^{-1}$; B) $2,74 \cdot 10^{-3} \text{ min}^{-1}$; C) $8,23 \cdot 10^{-3} \text{ min}^{-1}$; D) $4,59 \cdot 10^{-3} \text{ min}^{-1}$; E) $5,5 \cdot 10^{-3} \text{ min}^{-1}$.

24. Taliul are două stări de oxidare: Tl^+ and Tl^{3+} . Se dau potențialele standard de reducere pentru procesele:



Potențialul standard de reducere pentru procesul: $\text{Tl}^{3+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Tl}^+(\text{aq})$, E^0_3 este :

A) 1,064 V ; B) 0,392 V ; C) 1,26 V; D) -1,26 V; E) -1,064 V.

25.Conceptele de control cinetic și termodinamic ale reacțiilor chimice sunt frecvent utilizate în sinteza organică , de exemplu, în sulfonare, Diels-Alder, izomerizare etc. Interconversia a două produse diferite, pot

fi realizate competitiv prin controlul condițiile de reacție. Acesta este în mod normal, reprezentat ca un sistem de reacții concurente, așa cum se arată mai jos :

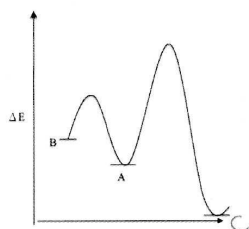
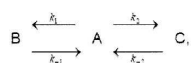


Fig.9.Profilul energetic pentru sistem de reacții

Profilul energetic pentru acest sistem de reacții este redat în figura 9.

Dintre următoarele afirmații :

- I. reacția $A \rightarrow B$ este un proces endoterm;
- II. reacția $C \rightarrow A$ este un exoterm;
- III. energia activare cea mai mică este întânită la reacția $B \rightarrow A$;
- IV. sunt corecte relațiile :

$$\frac{[B]}{[A]} = \frac{k_1}{k_{-1}} \quad \frac{[C]}{[A]} = \frac{k_2}{k_{-2}}$$

V. dacă produsul B se obține sub control cinetic iar produsul C sub control termodinamic , atunci creșterea temperaturii va favoriza obținerea compusului B,

sunt corecte: **A) toate; B) I, II, III, IV ; C) I, II, IV, V; D) I, III, IV; E) I, III, IV, V.**

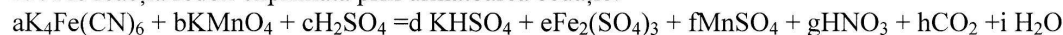
26. Este cunoscut că acidul acetic, în stare de vapori, este un amestec în echilibru de monomer și dimer. La $51,2^\circ\text{C}$, presiunea măsurată a unei cantități de acid acetic vapori este de 25,98 Torr, într-un container cu volumul de 359,8 mL. După efectuarea măsurătorilor de presiune, vaporii au fost condensați, iar lichidul titrat cu 13,8 ml soluție de $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,0568 N. Gradul de disociere α , al dimerului în condițiile date este: A) 3,9%; B) 39%; C) 1,795%; D) 17,95%; E) 78,4%.

27. Adiția HBr la 2-metil ,2-butenă decurge prin mecanism: **A) SE; B) AE orientată; C) AN; D) AE neorientată ; E) SR.**

28. Oxidarea alchenelor cu KMnO_4 în mediu slab bazic decurge prin mecanism de tip:

A) AR; B) AE; C) SR; D) SE; E) AN .

29. Fie reacția redox exprimată prin următoarea ecuație:



Coeficienții ecuației reacției redox sunt:

A) $a=10, b=122, c=299, d=162, e=5, f=122, g=60, h=60, i=188$;

B) $a=10, b=299, c=122, d=162, e=5, f=129, g=60, h=6, i=188$;

C) $a=5, b=122, c=299, d=162, e=5, f=129, g=60, h=60, i=188$;

D) $a=5, b=122, c=299, d=162, e=5, f=129, g=120, h=60, i=188$;

E) niciun răspuns nu este corect.

30. Se prelevează cu o pipetă un volum de 50 de mL de soluție de amoniac 0,07 M care se transferă într-un balon cotat de 500 de mL. În același balon se adaugă cu o pipetă un anumit volum de soluție de acid clorhidric 0,1 M. Se completează până la semn cu apă distilată, pH-ul soluției fiind 8,89. Știind că pKb-ul soluției de amoniac este 4,75, volumul de soluție de acid clorhidric adăugat este :

A) $2,43 \cdot 10^{-3}$ L ; B) $2,43 \cdot 10^{-4}$ L ; C) $2,43 \cdot 10^{-2}$ L ; D) $2,43 \cdot 10^{-1}$ L ; E) $4,86 \cdot 10^{-3}$ L .

Mase atomice: Ag -108 ,Ba-137;O-16; H-1

F = 96500 C/mol

$\Delta G = -zE^0F$