

Kimikako XXVII.ko Euskal Olinpiadak - 2014

Galdera sorta

OHARRAK (Irakurri mesedez arretarekin):

- Borobildu ezazu zuzena den erantzuna
- Erantzun ahalik eta galdera gehien horretarako duzun denboran (100 min).
- Erantzun zuzen bakoitzeko 1 puntu izango duzu eta gaizki emandako bakoitzak 0.25 puntu kenduko dizu.

Izen-deiturak: _____

Zentroa: _____

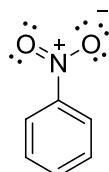
1. Zenbat ioi mol sortzen dira $K_2[Ni(CN)_4]$ -aren mol bat uretan disolbatzen denean?
A. 3.
B. 4.
C. 5.
D. 6.
E. 7.
2. Kimikan erabiltzen diren unitateri dagokienez, jakinak dira:
A. Mol-gramoa, zeina molekulen gramo bat den.
B. Pisu atomikoa, zeina lurreko grabitateak atomoak erakartzen dituen indarra den.
C. Masa atomikoaren unitatea (u), zeina karbonoaren 12 isotopoaren masaren hamabirena den.
D. Avogadro-zenbakia, zeina eragiketa estekiometrikoetan erabiltzen den logaritmoen oinarria den.
E. Aurreko bat ere ez.
3. C, H eta O dituen konposatu baten 10,00 g erabat erretzen da eta ematen ditu CO_2 -aren 14,67 g eta H_2O -aren 6,00 g. Zein da konposatu horren formula enpirikoa?
A. CHO.
B. CH_2O .
C. CH_2O_2 .
D. C_2H_4O .
E. $C_2H_4O_3$.
4. Kromoaren eta Cr^{3+} ioiaren funtsezko egoeraren konfigurazio elektronikoak hauexek dira, hurrenez hurren:
A. $[Ar] 4s^2 3d^4$ eta $[Ar] 4s^2 3d^1$.
B. $[Ar] 4s^2 3d^4$ eta $[Ar] 3d^3$.
C. $[Ar] 4s^1 3d^5$ eta $[Ar] 4s^1 3d^2$.
D. $[Ar] 4s^1 3d^5$ eta $[Ar] 3d^3$.
E. $[Ar] 3d^6$ eta $[Ar] 3d^3$.
5. Ondorengo atomoetatik zeinek du bigarren ionizazio-energia altuena?
A. K.
B. Ca.
C. Se.
D. Br.
E. Kr.

6. Zesioa da foto-elektroiak errazen atera diezazkiokeen elementu egonkorra eta atariko uhin-luzera 580 nm-koa da. Zesiozko xafla bat 660 nm-ko argi gorriarekin argiztatuz gero:
- A. Elektroiak energia zinetikoa igortzen du.
 - B. Foto-elektroiak igortzea lortzen da.
 - C. Ez da efektu fotoelektrikoa abian jartzen.
 - D. Argi gorri batek ezin du 660 nm-ko uhin-luzera izan.
 - E. Elektroiak jarraian dagoen energia baxuko mailara jaisten du.

7. Ondorengo espezieetatik zeinek du lotura-angelurik handiena?
- A. NO_2^+ .
 - B. NO_2 .
 - C. NO_2^- .
 - D. NO_3^- .
 - E. NO_4^{3-} .

8. HF, H_2O , NH_3 eta CH_4 konposatuak irakite-tenperaturaren goranzko hurrenkeran jarritz gero, hurrenkera zuzena hau da:
- A. $\text{CH}_4 < \text{NH}_3 < \text{H}_2\text{O} < \text{HF}$.
 - B. $\text{NH}_3 < \text{CH}_4 < \text{H}_2\text{O} < \text{HF}$.
 - C. $\text{HF} < \text{CH}_4 < \text{H}_2\text{O} < \text{NH}_3$.
 - D. $\text{CH}_4 < \text{HF} < \text{NH}_3 < \text{H}_2\text{O}$.
 - E. $\text{CH}_4 < \text{NH}_3 < \text{HF} < \text{H}_2\text{O}$.

9. Nitrobenzenoaren Lewis-en egitura irudian erakutsitakoa bada, zein da nitrogenoaren karga formala?



- A. -1.
- B. 0.
- C. +1.
- D. +3.
- E. +5.

10. Ondorengo solidoetatik zeinek du sare-energia handiena?
- A. NaCl.
 - B. MgO.
 - C. KBr.
 - D. SrS.
 - E. CsCl.

11. Zein da ICl_4^- ioiaren geometria?
- A. Laua, karratua.
 - B. Oktaedrikoa.
 - C. Tetraedrikoa.
 - D. Bipiramide trigonala.
 - E. Piramide karratua.

12. Hurrengo bi erreakzioen entalpia estandarra ezaguna da:



Zein da hurrengo erreakzioaren entalpia estandarra: $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{C} + 2 \text{H}_2\text{O}$?

- A. -1285 kJ/mol.
- B. -495 kJ/mol.
- C. +1285 kJ/mol.
- D. -351550 kJ/mol.
- E. +495 kJ/mol.

13. Amoniakoa hurrengo erreakzio exotermikoaren bitartez sortu ohi da: $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{NH}_3(\text{g})$. Erreakzioaren oreka lortu ondoren, tenperatura handitzen baldin bada, zer gertatuko da?

- A. Amoniakoaren kontzentrazioa handitu egingo da.
- B. Amoniakoaren kontzentrazioa txikitu egingo da.
- C. Osagai guztien kontzentrazioak konstante mantenduko dira.
- D. Hidrogenoaren kontzentrazioa txikitu egingo da.
- E. Nitrogenoaren kontzentrazioa txikitu egingo da.

14. Erreakzio kimiko baten entropiaren aldaketa zero baldin bada, zein motatakoa da erreakzioa?

- A. Itzulgarria.
- B. Itzulezina.
- C. Adiabatikoa.
- D. Isotermikoa.
- E. Ezinezkoa.

15. Lapiko batean ura sartu da barruan lurrina sortzeko eta hermetikoki itxi da lurrina atera ez dadin. Lurruntze-prozesuan:

- A. Tenperatura handitzen da baina presioa ez da aldatzen.
- B. Tenperatura ez da aldatzen baina presioa handitzen da.
- C. Tenperatura eta presioa handitzen dira.
- D. Tenperatura eta presioa txikitzen dira.
- E. Tenperatura eta presioa ez dira aldatzen.

16. Zein da hurrengo erreakzioaren oreka-konstantearen adierazpena: $2 \text{HgO}(\text{s}) \leftrightarrow 2 \text{Hg}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$?

- A. $K_C = [\text{O}_2] \cdot [\text{Hg}]^2 / [\text{HgO}]^2$.
- B. $K_C = [\text{O}_2]$.
- C. $K_C = [\text{Hg}]^2 / [\text{HgO}]^2$.
- D. $K_C = 1 / [\text{O}_2]$.
- E. $K_C = [\text{O}_2]^2$.

17. Hurrengo erreakzioa exotermikoa da: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2(\text{l})$. Hurrengo esaldietatik zein da zuzena?

- A. Prozesu espontaneo da.
- B. Prozesu ez-espontaneo da.
- C. Prozesu espontaneo da tenperatura garaietan.
- D. Prozesu espontaneo da tenperatura baxuetan.
- E. Datu gehiago ezagutu gabe, prozesua espontaneo ote den ezin jakin daiteke.

18. Hurrengo azido ahulekin 10^{-2} M den disoluzio bana prestatu da. Azido azetikoa ($pK_{a1} = 4,75$), azido borikoa ($pK_{a1} = 9,23$), azido karbonikoa ($pK_{a1} = 6,37$; $pK_{a2} = 10,31$), azido oxalikoa ($pK_{a1} = 1,22$; $pK_{a2} = 4,19$) eta azido fosforikoa ($pK_{a1} = 2,1$; $pK_{a2} = 7,2$; $pK_{a3} = 12,3$). Zein da pH txikiena duen disoluzioa?

- A. Azido azetikoaren disoluzioa.
- B. Azido borikoaren disoluzioa.
- C. Azido karbonikoaren disoluzioa.
- D. Azido oxalikoaren disoluzioa.
- E. Azido fosforikoaren disoluzioa.

19. HCl 0,05 M disoluzioaren 500 mL prestatu dira hurrengo errektibo komertziala erabiliz: HCl-aren purutasuna %37 (m/m) eta dentsitatea 1,19 g/mL. ¿Errektibo komertzialaren zein bolumen erabili behar dugu disoluzioa prestatzeko? ($M_{HCl} = 36,5$ g/mol).

- A. 2,1 mL.
- B. 1,2 mL.
- C. 2,9 mL.
- D. 1,8 mL.
- E. 3,5 mL.

20. Ag_3PO_4 konposatuaren disolbagarritasun-biderkadura $pK_{s0} = 18,20$ bada, zein izango da zilarren kontzentrazioa disoluzio ase batean ($M_{Ag} = 107,9$ g/mol)?

- A. 1,3 mg/L.
- B. 4,0 mg/L.
- C. 2,6 mg/L.
- D. 1,8 mg/L.
- E. 2,0 mg/L.

21. 0,50 M den ($K_{a1} = 1,85 \cdot 10^{-5}$) azido azetiko eta 0,50 M den sodio azetatozko litro bat disoluzioaren gainean, 1 M den HCl-zko zentimetro kubiko bat gehitzerakoan, pHa:

- A. Unitate batean gutxi gorabehera igotzen da.
- B. Unitate erdian gutxi gorabehera igotzen da.
- C. Ez da ia aldatzen.
- D. Unitate batean gutxi gorabehera jaisten da.
- E. Bi unitatetan gutxi gorabehera jaisten da.

22. Ur-disoluzio bi prestatzen dira bata HNO_3 0,055 M eta bestea KOH 0,025 M. Disoluzio bakoitzaren pHa honako hau izango da:

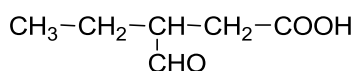
- A. Lehenengoarena 1,26 eta bigarrenarena 1,60.
- B. Lehenengoarena 2,52 eta bigarrenarena 12,40.
- C. Bi disoluzioek pH bera izango dute.
- D. Lehenengoarena 1,26 eta bigarrenarena 12,40.
- E. Lehenengo disoluzioaren pHa bigarren disoluzioarena baino handiagoa da.

23. Kobrezko xafla bat 0,01 M AgNO_3 -a duen eta arinki azidoa ($\text{pH} = 2$) den disoluzio batean murgiltzen da. Denbora tarte bat pasatu ondoren ikus daiteke disoluzioak kolore urdina hartzen duela eta xafla metalikoa iluntzen dela. Honako hau jakinda: ($E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$, $E^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$, $E^0(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0,0 \text{ V}$, eta $E^0(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = 1,23 \text{ V}$), modu honetan azal daiteke fenomeno hori:
- A. Kobrea kobre oxidora oxidatu egiten da ingurune azidoa dela eta ($\text{Cu(s)} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CuO} + \text{H}_2$).
 - B. Zilarra metalera erreduzitu egiten da ingurune azidoa dela eta ($4 \text{Ag}^+ + 2 \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow 4 \text{Ag(s)} + \text{O}_2$).
 - C. Ezpurutasunek zilarraren aurrean urdin kolorea ematen dute.
 - D. Kobreak eta zilarraren arteko erreakzioa gertatzen da ($\text{Cu(s)} + 2 \text{Ag}^+ \leftrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2 \text{Ag(s)}$).
 - E. Aurreko erantzunek ez dute fenomeno hori azaltzen.
24. Ingurune azidotan (H_2SO_4) potasio permanganatoak ur oxigenatuarekin erreakzionatzen badu eta doitzeko oxidazio zenbakiaren metodoa erabiltzen badugu, honako hau lortuko genuke:
- A. $2 \text{KMnO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O}_2 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \leftrightarrow 2 \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 5 \text{O}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$.
 - B. $2 \text{KMnO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O}_2 \leftrightarrow 2 \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 5 \text{O}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$.
 - C. $\text{KMnO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O}_2 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \leftrightarrow 2 \text{MnSO}_4 + \text{KSO}_4 + 5 \text{O}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$.
 - D. $\text{KMnO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O}_2 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \leftrightarrow \text{MnSO}_4 + 2 \text{KSO}_4 + 5 \text{O}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$.
 - E. $2 \text{KMnO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O} + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \leftrightarrow 2 \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 5 \text{O}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$.
25. Pila baten indar elektroeragilea:
- A. Elektrodoaren erreakzioetan parte hartzen dituzten substantzien eta beraien kontzentrazioen menpekkoa da.
 - B. Ez da kontzentrazioaren menpekkoa.
 - C. Kontzentrazioaren menpekkoa da soilik.
 - D. Ezin da banatu bi erdi-potentzialen batura aljebraikoan.
 - E. Ez da elektrodoaren erreakzioetan parte hartzen dituzten substantzien menpekkoa.
26. 157,2 pisu atomikoa duen metalaren lagina azido klorhidrikotan disolbatu zen eta disoluzioaren elektrolisia egin zen. Zelulatik 3215 C pasatu zirenean metalaren 1,74 g katodoan metatuta zeudela ikusi zen. Beraz, ioi metalikoaren karga honako hau zen:
- A. 3-.
 - B. 1+.
 - C. 6+.
 - D. 6-.
 - E. 3+.
27. 2-propanolaren oxidazio leunak honako konposatua ematen du:
- A. $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$.
 - B. $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_3$.
 - C. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$.
 - D. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$.
 - E. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$.

28. CuSO_4 hidratatu lagin baten 250 g berotzen dira ur guztia eliminatu arte. Ondoren lagin lehorra pisatzen da pisu hori 160 g-koa izanik. Zein da konposatu hidratatuaren formula? ($M_{\text{Cu}} = 63,5$ g/mol).

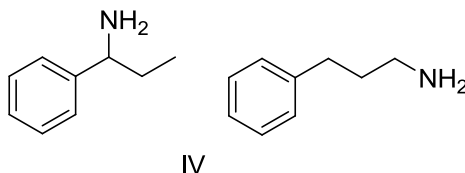
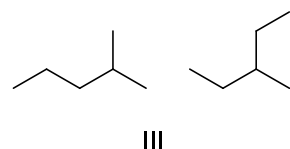
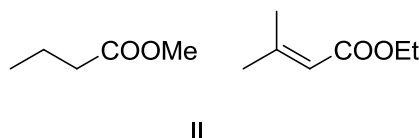
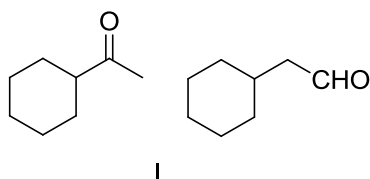
- A. $\text{CuSO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$.
- B. $\text{CuSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$.
- C. $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$.
- D. $\text{CuSO}_4 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$.
- E. $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

29. Adieraz ezazu IUPACek gomendatutako izena honako konposatu hau izendatzeko:



- A. Azido 3-formil-5-pentanoiko.
- B. Azido 3-metanalpentanoiko.
- C. Azido 3-formilpentanoiko.
- D. 2-etil-4-karboxibutanal.
- E. Azido 3-formilbutanoiko.

30. Erlaziona itzazu honako egitura-bikote hauek adierazten diren terminoekin:



- A. Funtzio-isomeroak (___).
- B. Esterrak (___).
- C. Leku-isomeroak (___).
- D. Kate-isomeroak (___).

Erreserba-galderak (edozein akatsengatik aurreko galderaren bat baliogabetu behar izatekotan soilik kontuan izango dira adierazitako hurrenkeran).

R1. Zer motatako loturak era ditzake karbono atomo batek sp^2 hibridazioa erakusten duenean?

- A. Lau lotura σ .
- B. Hiru lotura σ eta π lotura bat.
- C. Bi lotura σ eta bi π lotura.
- D. σ lotura bat eta hiru π lotura.
- E. Lau lotura π .

R2. Honako errektibo hauetatik zeintzuk aukeratuko zenituzke pH 7,0 inguruko disoluzio indargetzailea prestatzeko? (H_3PO_4 ; $\text{pK}_{\text{a}1} = 2,0$, $\text{pK}_{\text{a}2} = 7,2$, $\text{pK}_{\text{a}3} = 12,3$).

- A. NaH_2PO_4 y HCl.
- B. H_3PO_4 y HCl.
- C. NaH_2PO_4 y NaOH.
- D. Na_2HPO_4 y NaOH.
- E. Na_3PO_4 y Na_2HPO_4 .

GALDERA GUZTIAK ERANTZUN DITUZULA EGIAZTA EZAZU.

Datu-orria

ELEMENTUEN TAULA PERIODIKOA																		18
1																	8A	
1A																	2	
1 H 1,008	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	2 He 4,003	
3 Li 6,941	4 Be 9,012											5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18	
11 Na 22,99	12 Mg 24,31	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,07	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95	
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,88	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,39	31 Ga 69,72	32 Ge 72,61	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80	
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,92	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc (98)	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3	
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57 La 138,9	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)	
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 Ds (281)	111 Rg (272)	112 Cn (285)	113 (Uut) (284)	114 Fl (289)	115 (Uup) (288)	116 Lv (293)	117 (Uus) (294)	118 (Uuo) (294)	
		58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm (145)	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0			
		90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)			

Laburdurak eta ikurrak			
Sustantzia-kantitatea	n	Faradayren konstante	F
Amperea	A	Energia askea	G
Atmosfera	atm	Maiztasuna	ν
Masa atomikoaren unitatea	u	Gasen konstantea	R
Avogadroren konstantea	N_A	Gramo	g
Celsius	°C	Ordu	h
Zenti	c	Julio	J
Culomb	C	Kelvin	K
Dentsitatea	ρ	Kilo	k
Indar elektroeragilea	E	Litro	L
Aktibazio-energia	E_a	Presio-unitatea	torr
Entalpia	H	Mili	m
Entropia	S	Molal	m
Oreka-konstantea	K	Molar	M

Konstanteak
$R = 8,314 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$
$R = 0,0821 \text{ atm}\cdot\text{L/(mol}\cdot\text{K)}$
$F = 96.500 \text{ C/mol}$
$F = 96.500 \text{ J/(V}\cdot\text{mol)}$
$N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
$h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
$c = 2,998 \times 10^8 \text{ m/s}$
$0^\circ\text{C} = 273,15 \text{ K}$
$1 \text{ atm} = 760 \text{ torr}$

Ekuazioak		
$E = E^0 - \frac{RT}{nF} \ln Q$	$\ln K = \left(\frac{-\Delta H}{R} \right) \left(\frac{1}{T} \right) + \text{konstante}$	$\ln \left(\frac{k_2}{k_1} \right) = \frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$

Erredukzio-potentzial normalen taula

Erdi-erreakzioa	E^0 (V)	Erdi-erreakzioa	E^0 (V)
$\text{Li}^+ + \text{e}^- \leftrightarrow \text{Li}$	-3,05	$\text{MnO}_4^- + 2 \text{H}_2\text{O} + 3 \text{e}^- \leftrightarrow \text{MnO}_2 + 4 \text{OH}^-$	+0,59
$\text{Rb}^+ + \text{e}^- \leftrightarrow \text{Rb}$	-2,98	$\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 6 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- \leftrightarrow 2 \text{S} + 3 \text{H}_2\text{O}$	+0,60
$\text{K}^+ + \text{e}^- \leftrightarrow \text{K}$	-2,93	$\text{O}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{H}_2\text{O}_2$	+0,70
$\text{Cs}^+ + \text{e}^- \leftrightarrow \text{Cs}$	-2,92	$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \leftrightarrow \text{Fe}^{2+}$	+0,77
$\text{Ba}^{2+} + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Ba}$	-2,91	$\text{Hg}_2^{2+} + 2 \text{e}^- \leftrightarrow 2 \text{Hg}$	+0,80
$\text{Sr}^{2+} + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Sr}$	-2,89	$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \leftrightarrow \text{Ag}$	+0,80
$\text{Ca}^{2+} + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Ca}$	-2,76	$\text{NO}_3^- + 2 \text{H}^+ + \text{e}^- \leftrightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	+0,80
$\text{Na}^+ + \text{e}^- \leftrightarrow \text{Na}$	-2,71	$\text{Hg}^{2+} + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Hg}$	+0,85
$\text{Mg}^{2+} + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Mg}$	-2,38	$\text{MnO}_4^- + \text{H}^+ + \text{e}^- \leftrightarrow \text{HMnO}_4^-$	+0,90
$\text{H}_2 + 2 \text{e}^- \leftrightarrow 2 \text{H}^-$	-2,25	$2 \text{Hg}^{2+} + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Hg}_2^{2+}$	+0,91
$\text{Be}^{2+} + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Be}$	-1,85	$\text{NO}_3^- + 4 \text{H}^+ + 3 \text{e}^- \leftrightarrow \text{NO} + 2 \text{H}_2\text{O}$	+0,95
$\text{Al}^{3+} + 3 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Al}$	-1,68	$\text{MnO}_2 + 4 \text{H}^+ + \text{e}^- \leftrightarrow \text{Mn}^{3+} + 2 \text{H}_2\text{O}$	+0,95
$\text{Ti}^{2+} + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Ti}$	-1,63	$\text{Br}_2 + 2 \text{e}^- \leftrightarrow 2 \text{Br}^-$	+1,09
$\text{Ti}^{3+} + 3 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Ti}$	-1,21	$\text{Ag}_2\text{O} + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \leftrightarrow 2 \text{Ag} + \text{H}_2\text{O}$	+1,17
$\text{Mn}^{2+} + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Mn}$	-1,18	$\text{ClO}_3^- + 2 \text{H}^+ + \text{e}^- \leftrightarrow \text{ClO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	+1,18
$\text{V}^{2+} + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{V}$	-1,13	$\text{ClO}_2 + \text{H}^+ + \text{e}^- \leftrightarrow \text{HClO}_2$	+1,19
$\text{SiO}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Si} + 2 \text{H}_2\text{O}$	-0,91	$\text{ClO}_4^- + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{ClO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$	+1,20
$2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{H}_2 + 2 \text{OH}^-$	-0,83	$\text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- \leftrightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$	+1,23
$\text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Zn}$	-0,76	$\text{MnO}_2 + 4 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Mn}^{2+} + 2 \text{H}_2\text{O}$	+1,23
$\text{Cr}^{3+} + 3 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Cr}$	-0,74	$\text{CrO}_4^{2-} + 8 \text{H}^+ + 3 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Cr}^{3+} + 4 \text{H}_2\text{O}$	+1,30
$\text{S} + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{S}^{2-}$	-0,51	$\text{Cl}_2 + 2 \text{e}^- \leftrightarrow 2 \text{Cl}^-$	+1,36
$\text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Fe}$	-0,44	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14 \text{H}^+ + 6 \text{e}^- \leftrightarrow 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$	+1,36
$2 \text{CO}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{HOOC-COOH}$	-0,43	$\text{CoO}_2 + 4 \text{H}^+ + \text{e}^- \leftrightarrow \text{Co}^{3+} + 2 \text{H}_2\text{O}$	+1,42
$\text{Cr}^{3+} + 3 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Cr}^{2+}$	-0,42	$2 \text{HIO} + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{I}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$	+1,44
$\text{Cd}^{2+} + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Cd}$	-0,40	$\text{PbO}_2 + 4 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Pb}^{2+} + 2 \text{H}_2\text{O}$	+1,44
$\text{PbSO}_4 + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$	-0,36	$\text{BrO}_3^- + 5 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- \leftrightarrow \text{HBrO} + 2 \text{H}_2\text{O}$	+1,45
$\text{Co}^{2+} + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Co}$	-0,28	$2 \text{BrO}_3^- + 12 \text{H}^+ + 10 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Br}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$	+1,48
$\text{H}_3\text{PO}_4 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{H}_3\text{PO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	-0,28	$2 \text{ClO}_3^- + 12 \text{H}^+ + 10 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Cl}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$	+1,49
$\text{Ni}^{2+} + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Ni}$	-0,25	$\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$	+1,51
$\text{MoO}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Mo} + 2 \text{H}_2\text{O}$	-0,15	$\text{Au}^{3+} + 3 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Au}$	+1,52
$\text{Sn}^{2+} + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Sn}$	-0,13	$\text{NiO}_2 + 4 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Ni}^{2+} + 2 \text{H}_2\text{O}$	+1,59
$\text{Pb}^{2+} + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Pb}$	-0,13	$2 \text{HClO} + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Cl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$	+1,63
$\text{WO}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- \leftrightarrow \text{W} + 2 \text{H}_2\text{O}$	-0,12	$\text{Ag}_2\text{O}_3 + 6 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- \leftrightarrow 3 \text{H}_2\text{O}$	+1,67
$\text{CO}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{HCOOH}$	-0,11	$\text{HClO}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{HClO} + \text{H}_2\text{O}$	+1,67
$\text{CO}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$	-0,11	$\text{Pb}^{4+} + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Pb}^{2+}$	+1,69
$2 \text{H}_3\text{O}^+ + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{H}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$	0,00	$\text{MnO}_4^- + 4 \text{H}^+ + 3 \text{e}^- \leftrightarrow \text{MnO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$	+1,70
$\text{C} + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- \leftrightarrow \text{CH}_4$	+0,13	$\text{H}_2\text{O}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \leftrightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$	+1,76
$\text{Sn}^{4+} + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Sn}^{2+}$	+0,15	$\text{AgO} + 2 \text{H}^+ + \text{e}^- \leftrightarrow \text{Ag}^+ + \text{H}_2\text{O}$	+1,77
$\text{Cu}^{2+} + \text{e}^- \leftrightarrow \text{Cu}^+$	+0,16	$\text{Au}^+ + \text{e}^- \leftrightarrow \text{Au}$	+1,83
$\text{SO}_4^{2-} + 4 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$	+0,17	$\text{BrO}_4^- + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{BrO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$	+1,85
$\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{Cu}$	+0,34	$\text{O}_3 + 4 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$	+1,90
$\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^- \leftrightarrow 4 \text{OH}^-$	+0,40	$\text{Co}^{3+} + \text{e}^- \leftrightarrow \text{Co}^{2+}$	+1,92
$\text{CH}_3\text{OH} + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$	+0,50	$\text{Ag}^{2+} + \text{e}^- \leftrightarrow \text{Ag}^+$	+1,98
$\text{SO}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- \leftrightarrow \text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$	+0,50	$\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2 \text{e}^- \leftrightarrow 2 \text{SO}_4^{2-}$	+2,07
$\text{Cu}^+ + \text{e}^- \leftrightarrow \text{Cu}$	+0,52	$\text{HMnO}_4^- + 3 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{MnO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$	+2,09
$\text{CO} + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \leftrightarrow \text{C} + \text{H}_2\text{O}$	+0,52	$\text{F}_2 + 2 \text{e}^- \leftrightarrow 2 \text{F}^-$	+2,87
$\text{I}_2 + 2 \text{e}^- \leftrightarrow 2 \text{I}^-$	+0,54	$\text{F}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \leftrightarrow 2 \text{HF}$	+3,05

Kimikako XXVII.ko Euskal Olinpiadak - 2014

Problemaren azterketa

ARGIBIDEAK (Arretaz irakurri):

- Problema bakoitza 10 punturekin kalifikatuko da.
- Iraupen maximoa ordu bat eta berrogeita hamar minutukoa izango da.
- Azterketa hasi eta ordu betera problemetako bat batu egingo da.

Izena: _____
Ikastetxea: _____

1. PROBLEMA.

Gasolina-motorra darabilten kotxeek oxigeno-kopuru estekiometrikoarekin lan egiten dute. Horrela, motorreko gas-irteeran kokatuta dagoen katalizatzaileak modu egokian funtziona dezake. Gasolina ($\rho = 680 \text{ g/L}$) airearekin nahasten da eta jarraian motorrean injektatu egiten da, non errektuntza-erreakzioa gertatzen den. Nahiz eta gasolina molekula mota anitzen nahastea den, problema errazteko, suposatuko dugu isooktanoz bakarrik osatuta dagoela, zeinek hurrengo formula duen: $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$.

- a) Aurrekoarekin ados, idatzi eta doitu errektuntza-erreakzio ideala (2 puntu).
- b) 1 L gasolina erretzeko behar den oxigenoaren bolumena, baldintza normaletan, kalkulatu. (2 puntu).
- c) Gogoan izanik ibilgailuak ez duela oxigeno-depositurik, baizik eta airetik hartzen duela, kalkulatu 1 L gasolina erretzeko motorrak hartu beharko lukeen airearen bolumena, baldintza normaletan (2 puntu).
- d) Motorren aldizkarietan, aire/erregai erlazioaren inguruan berba egitea ohikoa da. Erlazio hau, motorra elikatze beharrezkoa den airearen eta erregaiaren arteko zatidura masikoari dagokio. Zein da parametro honen balioa gasolina-motorrak baldintza estekiometrikoetan lan egiten duenean? (2 puntu).
- e) Gasolina-kotxe baten gidaliburuak dio kotxeak 8,7 L erregai kontsumitzen dituela 100 km-ko, 90 km/h-ko abiadurarekin gidatuz gero. Zenbat CO_2 gramo igorriko ditu ibilitako kilometro bakoitzeko? (2 puntu).

2. PROBLEMA.

Likore baten alkohol-gradua kalkulatzeko prozedura bat, edariak duen etanola oxidatzean datza azido azetiko bilakatzeko. Horretarako potasio dikromatoa erabiltzen da oxidatzaile bezala, zein soberan gehitzen den. Azkenik, erreakzionatu ez duen potasio dikromatoa Fe(II)-ren disoluzio batekin baloratzen da.

Patxaran-destilategi baten kalitate-laborategian, kimikariak likore ezezagun baten alkohol-gradua zehaztu behar du. Horretarako, aurreko prozedura jarraituta, 5,0 mL likore hartzen ditu eta 50,0 mL-tara diluitzen dira ura eta azido sulfurikoa erabilita. Diluitutako disoluziotik 10,0 mL hartzen ditu eta 0,088 M-eko dikromato potasiko disoluzio baten 50,0 mL-rekin erreakzionarazten ditu. Azkenik, soberan gelditu den dikromatoa baloratzeko 0,13 M-eko Fe²⁺ disoluzio baten 18 mL erabiltzen ditu.

- Idatzi bi erredox prozesuei dagozkien erdi-erreakzioak (2,5 puntu).
- Idatzi eta doitu prozesuan gertatzen diren erreakzioak (2,5 puntu).
- Kalkulatu likorearen alkohol-gradua (%-tan, etanol gramo likore 100 mL-ko) (5 puntu).