

Kimikako XXX. Euskal Olinpiada - 2017

Galdera sorta

OHARRAK (Arretaz irakurri):

- 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.
- Problemen azterketak galdetegiaren puntuen bikoitza balio du.

Izen-deiturak: _____
Ikastegia: _____

1. Kretazeoko desagerpen masiboa azaltzen duen hipotesirik onartuenak dio 10 km-ko diametroa duen asteroide batek Yucatan penintsula (Mexiko) jo eta atmosferara gas masa kopuru handia jaurti zuela. Zein izan daiteke historiaurreko atmosfera honek erantsitako materia berriagatik pairatutako ondorioa?
A. Presio atmosferikoaren jaitsiera.
B. Temperatura konstante mantendu balitz, atmosferaren bolumenaren jaitsiera.
C. Temperatura bortizki igo balitz, atmosferaren bolumenaren jaitsiera.
D. Bolumena konstante mantendu balitz, dentsitate atmosferikoaren igoera.
E. Atmosferaren dentsitatea handitu balitz, tenperaturaren igoera.
2. 30,0 g H_2 eta 20,0 g N_2 dituen gas nahastea 2 atm-ko presiopean dago. Ontziaren bolumena eta presioa konstante mantenduz 1,14 mol CO_2 sartzen badira, zein **EZ** da zuzena?
A. H_2 -ren frakzio molarra 0,889 da.
B. N_2 -ren frakzio molarra $4,29 \cdot 10^{-2}$ da.
C. Mol kopuru totala 16,65 da.
D. H_2 -ren presio partziala 1351,28 torr da.
E. CO_2 -ren presio partziala $6,85 \cdot 10^{-2}$ atm da.
3. Arrautza dozena batek 120 g pisatzen badu, zenbat pisatuko luke arrautza mol batek?
A. $6,02 \cdot 10^{23}$ kg.
B. $6,02 \cdot 10^{21}$ kg.
C. $6,02 \cdot 10^{24}$ kg.
D. $6,02 \cdot 10^{22}$ kg.
E. Ezin da zehaztu.
4. Hurrengo gasen artean, baldintza berdinetan, zein da dentsioena?
A. Aire (79% N_2 eta 21% O_2).
B. NH_3 .
C. CO_2 .
D. N_2 .
E. He.

5. 10 cm^3 hidrogeno fluoruro eta 5 cm^3 dinitrogeno difluoruro erreakzionatzean, biak gas egoeran, gas bakar baten 10 cm^3 lortzen dira, denak P eta T konstantepean neurtuak. Zein da aipatutakoa adierazten duen erreakzioa?
- $\text{HF} + \text{N}_2\text{F}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{HF}_3$.
 - $2 \text{HF} + \text{N}_2\text{F}_2 \rightarrow 2 \text{NHF}_2$.
 - $2 \text{HF} + \text{N}_2\text{F}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{H}_2\text{F}_4$.
 - $\text{HF} + 2 \text{N}_2\text{F}_2 \rightarrow \text{N}_4\text{HF}_5$.
 - $2 \text{HF} + 2 \text{N}_2\text{F}_2 \rightarrow \text{N}_4\text{H}_2\text{F}_6$.
6. Atomo baten konfigurazio elektronikoa $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 d^{10} 4s^2 p^6 5s^1$ bada, aukeratu baieztapen zuzena:
- Alkalinoen taldekoa da.
 - Anioi bat eratzen da $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 d^{10} 4s^2 p^6$ konfigurazioa lortzean.
 - Bere konfigurazioa egonkorrena da.
 - Bere zenbaki atomikoa 38 da.
 - Lurralkalinoen taldekoa da.
7. Fe-ren zenbaki atomikoa 26 da. Taula periodikoan Ru Fe-ren azpian dago, beraz Ru(III) ioiaren konfigurazioa honako hau izango da:
- d^8 .
 - d^7 .
 - d^6 .
 - d^5 .
 - d^4 .
8. Atomo batean lau zenbaki kuantiko berdinak dituzten bi elektroio egon ezin daitezkeela dioen printzipioa honako hau da:
- Aufbau printzipioa.
 - Betetze printzipioa.
 - Hund-en araua.
 - Pauli-ren eskusio printzipioa.
 - Heisenberg-en printzipioa.
9. Silizioari dagokionez, honako esaldien artean zein da **GEZURREZKOA**?
- Solidoa da.
 - Metaloidea da.
 - Purua denean erdieroalea da.
 - Lurrazalean ez da oso ohikoa.
 - Bere erradio atomikoa aluminioarena baino txikiagoa da.
10. Hurrengo elementuen artean, zein dago likido egoeran gorputzeko tenperaturan?
- As.
 - Ca.
 - Ga.
 - Ge.
 - Zn.

11. Zein motatako loturak era ditzake karbono atomoak sp^2 hibridazioa izanez gero?

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

12. Hurrengo esaldien artean, zein da zuzena?

- A. Na^+ ioien eta Ne gas noblearen atomo neutroen elektroï kopurua berdina da.
- B. Na^+ ioien eta Ne gas noblearen zenbaki atomikoa berdina da.
- C. Na^+ ioiak eta Ne gas noblearen atomoak isotopoak dira.
- D. $^{23}Na^+$ ioien eta ^{22}Ne atomoen protoi kopurua berdina da.
- E. $^{23}Na^+$ ioien eta ^{22}Ne atomoen masa atomikoa berdina da.

13. Hurrengo atomo bikoteen artean, zeintzuk era dezakete lotura kobalente polarra?

- A. N eta N.
- B. F eta C.
- C. Cl eta Cl.
- D. Na eta I.
- E. Fe eta Ni.

14. Hurrengo baieztapenen artean, zein da zuzena?

- A. Karbono tetrakloruroa polarra da.
- B. Dietil eterra polarra da.
- C. Etenoa polarra da.
- D. Hexafluorobentzenoa polarra da.
- E. Hexafluorobentzenoaren C-F loturak apolarak dira.

15. Estratosferara heltzen den SF_6 oxidoa sumendi-erupzio baten ondorioz sortzen diren gasen artean ohikoenetarikoa da. Gas hau, oxigeno eta uraren aurrean oxidatu egiten da, hasieran, SF_6 oxidoa eta, ondoren, luraren kliman eragina duten aerosolak (azido sulfuriko tanta mikroskopikoak) eratuz. “Balentzia-geruzako elektroï-bikoteen arteko aldarapen teoriarik” oinarrituz:

- A. SO_2 -ren geometria lineala da.
- B. SO_3 -ren geometria piramide trigonala da.
- C. Sulfato anioiaren, SO_4^{2-} , geometria karratu laua da.
- D. Aipatutako deribatu guztien geometria tetraedrikoa da.
- E. Aurreko erantzun guztiak okerrak dira.

16. Hurrengo molekula kontuan izanda: NaF , CH_3OH eta CH_4 , ondoko baieztapenen artean zein EZ da zuzena?

- A. Sodio fluoruroa eta metanola uretan disolbagarriak dira.
- B. Metanolaren irakite-puntua guztien artean altuena da, molekulen artean eratzen diren hidrogeno loturen ondorioz.
- C. Metanolaren elektroïak asimetrikoki bananduta daude.
- D. Molekula hauen lotura kimikoa desberdina da.
- E. Ez dago erantzun desegokirik.

17. Zein da XeF_4 espezie molekularren geometria?

- A. Oktaedrikoa.
- B. Karratu laua.
- C. Tetraedrikoa.
- D. Bipiramide trigonala.
- E. Piramidala.

18. Fase likidoan dagoen substantzia puru bat berezko prozesu baten bidez izozten da. Ondoko baieztapenen artetik, zein da zuzena?

- A. ΔG , ΔH eta ΔS positiboak dira.
- B. ΔG , ΔH eta ΔS negatiboak dira.
- C. ΔG eta ΔH negatiboak dira, baina ΔS positiboa da.
- D. ΔG eta ΔS negatiboak dira, baina ΔH positiboa da.
- E. ΔH eta ΔS negatiboak dira, baina ΔG positiboa da.

19. Kontsideratu hurrengo erreakzioa $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{HI}(\text{g})$. Orekako kontzentrazioak hauek dira: $[\text{H}_2] = 0,001141 \text{ mol/L}$, $[\text{I}_2] = 0,001141 \text{ mol/L}$, eta $[\text{HI}] = 0,008410 \text{ mol/L}$. Beraz, oreka konstantea ondokoa da:

- A. $-0,006128$.
- B. $0,006128$.
- C. $6459,9$.
- D. $54,3$.
- E. Bat ere ez, kalkulatzeko pisu molekularrak ezagutu behar ditugu.

20. Amoniakoa ondoko erreakzio exotermikoaren bidez lortzen da: $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{NH}_3(\text{g})$. Behin oreka lortuta, erreakzioa produktuatarantz desplazatzeko:

- A. Tenperatura eta presioa handituko ditugu.
- B. Tenperatura eta presioa txikituko ditugu.
- C. Tenperatura igo eta presioa txikituko dugu.
- D. Tenperatura jaitsi eta presioa handituko dugu.
- E. Tenperatura igoko dugu.

21. Gasolina kotxe baten pistoi bat kontsideratu. Pistoia gora eta behera mugitzen da lurrundutako gasolina-aire nahastea konprimatu eta hedatuz. Mugimendu hau da kotxearen trakzioaren (mugimendua) erantzulea. Prozesuaren lehen etapan, pistoia guztiz itxita dago eta nahastea ignizio (pizte) puntura arte konprimatzen du. Lehen etapa honi dagozkion ondoko baieztapenen artetik zein da **GEZURREZKOA**?

- A. Nahastearen bolumena txikitzen da.
- B. Nahastearen tenperatura igo egiten da.
- C. Nahastearen mol kopurua konstantea da.
- D. Nahastearen dentsitatea txikitzen da.
- E. Nahastearen entropia txikitzen da.

22. $\text{pH} = 13$ den 500 mL-ko disoluzio urtsua prestatzeko hau disolbatu behar da:

- A. 2,8 g KOH.
- B. 1,8 g HCl.
- C. 3,9 g NaCl.
- D. 2,8 g NaOH.
- E. 0,9 g LiOH.

23. Laborategian 0,01 M diren ondoko disoluzioak prestatu dira: NaBO_3 ($pK_{a1} = 9,14$), Na_2CO_3 ($pK_{a1} = 6,35$; $pK_{a2} = 10,33$), Na_2SO_4 ($pK_{a2} = 1,99$); Na_3PO_4 ($pK_{a1} = 2,15$; $pK_{a2} = 7,21$; $pK_{a3} = 12,34$), $\text{CH}_3\text{-COONa}$ ($pK_{a1} = 4,75$). Zeinen pH-a izango da altuena?
- NaBO_3 disoluzioa.
 - Na_2CO_3 disoluzioa.
 - Na_2SO_4 disoluzioa.
 - Na_3PO_4 disoluzioa.
 - $\text{CH}_3\text{-COONa}$ disoluzioa.
24. Erreduzitzaille onen E° balioak,
- Positibo eta altuak dira.
 - Negatibo eta altuak dira balio absolutuan.
 - Nuluak dira.
 - Altuak dira, berdin dio zeinuak (negatibo edo positibo).
 - Baxuak dira, berdin dio zeinuak (negatibo edo positibo).
25. Kobre metaliko plaka bat Hg(I) disoluzio batean murgiltzen denean, plaka belztu egiten da. Ondoko datuen arabera, $E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,34 \text{ V}$, $E^\circ_{\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg}} = +0,80 \text{ V}$, $E^\circ_{\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}_2^{2+}} = +0,91 \text{ V}$, $E^\circ_{\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2} = -0,83 \text{ V}$ y $E^\circ_{\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}} = +1,23 \text{ V}$; prozesuan,
- Kobreak Hg(I) ioia bere forma elementalera erreduzitzen du eta hau da plaka gainean depositatzen dena.
 - Urak kobrea oxidatzen du eta kobre(II) oxidoa sortzen da plaka gainean.
 - Urak Hg(I) ioia oxidatzen du eta honek plakaren gainazala bustitzen du.
 - Urak Hg(I) ioia plakaren gainean erreduzitzen du, baina kobre metalikoan ez da aldaketarik gertatzen.
 - Urak Hg(I) ioia erreduzitu eta plakako kobrea oxidatzen ditu.
26. Triioduro (I_3^-) iodo erredukzio erdi-erreakzioan:
- Triioduro molekula bakoitzeko elektroio bat askatzen da.
 - Triioduro molekula bakoitzeko bi elektroio askatzen dira.
 - Triioduro molekula bakoitzeko hiru elektroio askatzen dira.
 - Triioduro molekula bakoitzeko bi elektroio irabazten dira.
 - Triioduro molekula bakoitzeko hiru elektroio irabazten dira.
27. Doitu gabeko erreakzio honetan: $\text{MnO}_4^- + \text{HCl} \leftrightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- HCl erreduzitzaila da.**
 - MnO_4^- oxidatu egiten da.
 - Cl^- erreduzitu egiten da.
 - MnO_4^- erreduzitzaila da.
 - Ez da erredox erreakzioa.
28. Ondoko disolbagarritasun-biderkadura balioen arabera, $pK_{so}(\text{PbCl}_2) = 4,70$, $pK_{so}(\text{PbI}_2) = 8,0$, $pK_{so}(\text{PbCrO}_4) = 12,5$, $pK_{so}(\text{PbIO}_3) = 12,43$ eta $pK_{so}(\text{PbSO}_4) = 7,59$, disolbagarritasun altuena eta baxuena, hurrenez-hurren, azaltzen dituzten gatzak hauek dira:
- PbCl_2 eta PbSO_4 .
 - PbI_2 eta PbIO_3 .
 - PbCrO_4 eta PbIO_3 .
 - PbI_2 eta PbCrO_4 .
 - PbCl_2 eta PbCrO_4 .

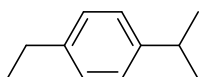
29. Zein da burdinaren disolbagarritasuna $\text{pH} = 4,5$ den $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$ disoluzio ase batean? *Datuak:* $\text{p}K_{\text{so}}(\text{Fe}(\text{OH})_3) = 38,55$.

- A. $8,8 \cdot 10^{-9}$ M.
- B. $8,8 \cdot 10^{-10}$ M.
- C. $8,8 \cdot 10^{-11}$ M.
- D. $3,3 \cdot 10^{-11}$ M.
- E. $3,3 \cdot 10^{-12}$ M.

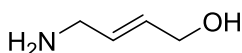
30. Ondoko espezie kimikoen artetik, zein da ionikoa dena?

- A. Fosfonioa.
- B. Ozonoa.
- C. Artsina.
- D. Metanoa.
- E. Boranoa.

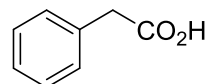
31. Zein da IUPAC-ek gomendatutako izena ondoko molekulentzat, agertzen diren hurrenkeran?



A



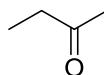
B



C

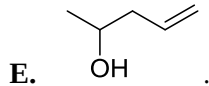
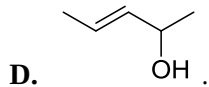
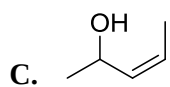
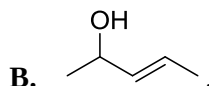
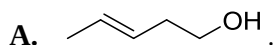
- A. 4-etil-1-isopropilbentzenoa, (E)-4-hidroxibut-2-en-1-amina eta azido 2-fenilazetikoa.
- B. 4-etil-1-isopropilbentzenoa, (E)-4-hidroxibut-2-en-1-amina eta azido bentzoikoa.
- C. 1-etil-4-isopropilbentzenoa, (E)-4-hidroxibut-2-en-1-amina eta azido 2-fenilazetikoa.
- D. 1-etil-4-isopropilbentzenoa, (E)-4-aminobut-2-en-1-ola eta azido 2-fenilazetikoa.
- E. 1-etil-4-isopropilbentzenoa, (E)-4-aminobut-2-en-1-ola eta azido bentzoikoa.

32. Zein da IUPAC-ek gomendatutako izena ondoko molekularentzat?



- A. 3-butanona.
- B. 2-butanona.
- C. 2-butanala.
- D. 3-butanala.
- E. 3-butanoatoa.

33. Hurrengo egituren artetik, zein da pent-4-en-2-ola?





Ordezko galderak (edozein akatsengatik aurreko galderaren bat baliogabetu behar izatekotan soilik kontuan izango dira eta beti adierazitako hurrenkeran).

R1. Urperatuta dauden itsasontzi batzuk azalertzeko airea sartzen zaie kaskoan, Arkimedesen printzipioaren arabera barnean dagoen ura desplazatu eta bultzada indarra pisu totalaren berdina egiten den arte. Orduan hasten da azalertzeko prozesua. Markatu zuzena **EZ** den erantzuna flotazio aurretik eta ondoren sartutako airea alderatuz.

- A. Airearen bolumena handitu egiten da.
- B. Airearen tenperatura jaitsi egiten da.
- C. Aire mol kopurua konstantea da.
- D. Airearen dentsitatea igo egiten da.
- E. Prozesuan entropia handitzen da.

R2. 25 mL-ko 1,0 M NH_4Cl disoluzioa 100 mL uretan diluitzean, bukaerako pH-aren balioa hau da:

- A. 5,25.
- B. 3,80.
- C. 4,92.
- D. 7,25.
- E. 1,73.

R3. $E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,76 \text{ V}$ eta $E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,34 \text{ V}$ direla jakinik, $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \leftrightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$, erreakzioaren potentziala ondokoa da:

- A. +1,10 V.
- B. +0,42 V.
- C. -1,10 V.
- D. -0,42 V.
- E. +0,26 V

EGIAZTA EZAZU GALDERA GUZTIAK ERANTZUN DITUZULA.

Datu-orria

ELEMENTUEN TAULA PERIODIKOA																		18			
1																	2				
1A																	8A				
1	2															13	14	15	16	17	2
H	2A															3A	4A	5A	6A	7A	He
1,008																					4,003
3	4															5	6	7	8	9	10
Li	Be															B	C	N	O	F	Ne
6,941	9,012															10,81	12,01	14,01	16,00	19,00	20,18
11	12	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
Na	Mg	3B	4B	5B	6B	7B	8B	8B	8B	1B	2B	Al	Si	P	S	Cl	Ar				
22,99	24,31											26,98	28,09	30,97	32,07	35,45	39,95				
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36				
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr				
39,10	40,08	44,96	47,88	50,94	52,00	54,94	55,85	58,93	58,69	63,55	65,39	69,72	72,61	74,92	78,96	79,90	83,80				
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54				
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe				
85,47	87,62	88,91	91,92	92,91	95,94	(98)	101,1	102,9	106,4	107,9	112,4	114,8	118,7	121,8	127,6	126,9	131,3				
55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86				
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn				
132,9	137,3	138,9	178,5	180,9	183,8	186,2	190,2	192,2	195,1	197,0	200,6	204,4	207,2	209,0	(209)	(210)	(222)				
87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118				
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og				
(223)	(226)	(227)	(261)	(262)	(263)	(262)	(265)	(266)	(281)	(272)	(285)	(284)	(289)	(288)	(293)	(294)	(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	<i>n</i>	Faradayren konstantea	<i>F</i>
Ampere	<i>A</i>	Energia askea	<i>G</i>
Atmosfera	<i>atm</i>	Maiztasuna	<i>v</i>
Masa atomikoaren unitatea	<i>u</i>	Gasen konstantea	<i>R</i>
Avogadroren konstantea	<i>N_A</i>	Gramo	<i>g</i>
Celsius	<i>°C</i>	Ordu	<i>h</i>
Zenti	<i>c</i>	Julio	<i>J</i>
Culomb	<i>C</i>	Kelvin	<i>K</i>
Dentsitatea	<i>ρ</i>	Kilo	<i>k</i>
Indar elektroeragilea	<i>E</i>	Litro	<i>L</i>
Aktibazio-energia	<i>E_a</i>	Presio-unitatea	<i>torr</i>
Entalpia	<i>H</i>	Mili	<i>m</i>
Entropia	<i>S</i>	Molal	<i>m</i>
Oreka-konstantea	<i>K</i>	Molar	<i>M</i>

Konstanteak
<i>R</i> = 8,314 J/(mol·K)
<i>R</i> = 0,0821 atm·L/(mol·K)
<i>F</i> = 96.500 C/mol
<i>F</i> = 96.500 J/(V·mol)
<i>N_A</i> = 6,022 × 10 ²³ mol ⁻¹
<i>h</i> = 6,626 × 10 ⁻³⁴ J·s
<i>c</i> = 2,998 × 10 ⁸ m/s
0 °C = 273,15 K
1 atm = 760 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 XXX. Euskal Olinpiada - 2017

Problemak

ARGIBIDEAK (Arretaz irakurri):

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

Izen-abizenak: _____

Ikastetxea: _____

1. PROBLEMA

Sodio karbonatoa ezinbesteko lehengaia da produktu ugariren fabrikazioan, hala nola, detergenteak. Industria mailan, Solvay prozesu klasikoaren bitartez prestatzen da. Prozesu hau Ernest Solvay belgiarrak garatu zuen 1863. urte inguruan eta ordura arte erabiltzen ziren gainontzeko prozesuak bazterrarazi zituen, prozesu berri honen abantailengatik: energia-kontsumo txikiagoa, eskulan gutxiago eta isuri kutsatzaile gutxiago.

Solvay prozesuak erabiltzen dituen lehengaiak dira arroka-gatza (sodio kloruroa) eta kararria (kaltzio karbonatoa). Hala ere, sintesia ez da burutzen bi errektiboen arteko erreakzio zuzenaren bitartez, baizik eta hainbat urratsetan aurrera eramaten da. Lehengo urratsa labe batean burutzen da, 1000 °C inguru, non kaltzio karbonatoaren deskonposaketa termikoa gertatzen den karbono dioxido gasa ekoiztuz.

Bigarren urratsean, karbono dioxido gasa pasaratzen da amoniakoaren ur-disoluzio batetik, eta ondorioz, hidrogenokarbonato bat eratzen da. Konposatu honek, hirugarren urratsean sodio kloruroaren disoluzio saturatu (gesala) batekin erreakzionatzen du, sodio hidrogenokarbonatoa eratuz.

Laugarren urratsean, sodio hidrogenokarbonatoa termikoki deskonposatu egiten da, eta prozesuaren helburua den produktua lortzen da, beste gas batekin batera, zeina aurreko urrats batean errektibo bezala erabiltzen den.

Bostgarren urratsean, aurreko urratsetan lortutako bigarren mailako produktu guztiak elkarren artean erreakzionarazten dira, kaltzio kloruroa (produktu solido bakarra) eta aurreko urratsetan erabiltzen diren errektiboak sortuz.

Eguneko sodio karbonatoaren 4,5 t eskuratu nahi badira Solvay metodoaren bitartez:

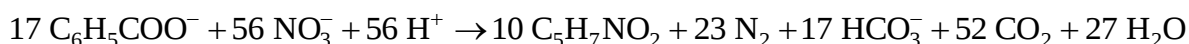
- a) Idatzi eta doitu prozesuaren urrats guztietan gertatzen diren erreakzioak (2,5 puntu).
- b) Kalkulatu eguneko behar diren kararri eta arroka-gatz toneladak, baldin eta kararriaren kaltzio karbonato edukia %85ekoa bada eta arroka-gatzaren sodio kloruro edukia %95ekoa bada (2,5 puntu).
- c) Kalkulatu lehengo urratsean ekoiztutako karbono dioxido bolumena, baldintza normaletan neurtuta (2,5 puntu).
- d) Sodio kloruroaren disolbagarritasuna 100 °C-tan 39,12 g-koa bada uraren 100 mL-ko, kalkulatuta tenperatura horretan gesala prestatzeko behar den ur-kopurua eguneko (2,5 puntu).

2. PROBLEMA

Mikroorganismoek erredox erreakzioak erabiltzen dituzte energia eskuratzeko eta hazi ahal izateko. Zehazki, hazkuntza prozesurako, mikroorganismoek azido nukleikoak, entzimak, proteinak, karbohidratoak eta gantzak ekoizten dituzte, eta horiekin zelula berriak sortzen dituzte. Hortaz, organismoaren hazkuntza erreakzio kimikoaren parte bezala har daiteke.

Energia eta hazkuntzarekin erlazionatutako konposatu kimiko guztiak sortzeko, mikroorganismoek elikagaiak behar dituzte, zeinen barnean zenbait elikagai mineral dauden (fosfatoak, nitratoak,...). Mikroorganismoak erlatiboki espezifikoak dira eskuragarri dauden elikagaiekiko eta askotan, sinbiosi erlazioak ezartzen dituzte beste andui (*cepa*, gaztelaniaz) batzuekin.

Zenbait mikroorganismo, hala nola, *Syntrophus aciditrophicus* bakterio anaerobikoa, gai dira bentzoatoekin (materia organikoa) elikatzeko, konposatu kimiko hau osagai zelular berrietan eraldatuz (hazkuntza zelularra). Honetarako, gatz ez-organikoen (nitratoak, esaterako) erredukzioa gertatzen da, ondoko erreakzio doituaren agertzen den moduan:



non $\text{C}_5\text{H}_7\text{NO}_2$ zelularen formula enpirikoa adierazten duen, zeinak, adierazten duen, esate baterako, nitrogenoak zelularen pisuaren %12a, gutxi gora behera, dela.

Syntrophus aciditrophicus bakterio-kolonia bat erabili nahi da lurzoruen bio-erremediatze ikerketa bat burutzeko, 5 L dituen eta 30 °C-tan dagoen sistema isolatu batean. Honetarako, azidoa den lurzoru artifizial bat prestatzen da, zeinak, masa erlazioan, %2 sodio bentzoatoa, %5 sodio nitratoa eta %5 potasio nitratoa duen. Aste beteko inkubazioa burutu eta gero, bentzoato guztia desagertzen da.

- Kalkulatu lurzoru artifizialaren pisua, sistemaren presioa 0,1 atm handitzen bada (gasen portaera ideala dela har ezazu) (3 puntu).
- Kalkulatu koloniaren populazioaren hazkuntza, zelula baten pisu hurbildua 27 pg-koa ($27 \cdot 10^{-12}$ g) bada (3 puntu).
- Kalkulatu beharrezkoa den ur-kopurua hasierako bentzoato sodikoa disolbatu ahal izateko, baldin eta bentzoatoaren disoluzio ase baten kontzentrazioa 0,5 g/mL-koa bada. Zein izango da disoluzio horren molalitatea? (datua: bentzoato disoluzio asearen dentsitatea 1.17 g/mL-koa da) (3 puntu).
- Azaldu problema ebazteko egin behar izan dituzun hurbilketak (1 puntu).