

2. Kémiai alapismeretek

1. 1. szín: színtelen
szag: szagtalan
halmazállapot: szilárd
 2. a) viszonylag könnyen
b) A porcukor feloldódik a vízben.
c) A cukor elkezd megbarnulni és sűrűn folyóvá válik.
 3. 186 °C
 4. a) A barnás szín helyett egyre inkább feketét látunk.
karamell
szén
b) A kockacukor meg fog gyulladni. Az égés közben a cukor egy része karamellizálódik és lecsöpög. A hideg főzőpohár falán pára alakul ki.
szén-dioxid és víz
a víz mutatható így ki
2. Anyagi halmaznak nevezzük a kémiai részecskékből felépülő anyagi rendszert. Egy anyag kémiai tulajdonságai közé soroljuk mindazon sajátságait, amelyek megmutatják, hogy milyen körülmények között alakul át, és az átalakulás közben milyen anyag keletkezik.

3. 1 – B 5 – B 9 – C
2 – B 6 – A 10 – B
3 – A 7 – C
4 – C 8 – B

4. a)

A kén fizikai tulajdonságai	A kén fizikai állandói (számadattal, mértékegységgel megadott tulajdonságai)	A kén kémiai tulajdonságai
sárga színű; szilárd halmazállapotú; könnyen porrá törhető; vízben nem oldódik; szén-diszulfidban oldódik	119 °C-on olvad; olvadéka 444 °C-on forr; sűrűsége $2,06 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	kén-dioxidra ég el; vassal reagálva vas-szulfid keletkezik

b)

A réz fizikai tulajdonságai	A réz fizikai állandói (számadattal, mértékegységgel megadott tulajdonságai)	A réz kémiai tulajdonságai
vörös színű; fémfényű; szilárd halmazállapotú; az elektromos áramot kiválóan vezeti; jól megmunkálható;	olvadáspontja 1083 °C; forráspontja 2595 °C; sűrűsége $8,96 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	vegyszerekkel szemben viszonylag ellenálló; felületén a levegőn rézpatina alakul ki

hajlítható; nehézfém		
-------------------------	--	--

5. Fizikai változásoknak nevezzük azokat a változásokat, amely során csak az anyagi halmaz szerkezete változik, de az anyagi halmazt felépítő részecskék szerkezete nem.
Exoterm változások során a rendszer belső energiája csökken, a környezeté pedig nő, vagyis a rendszer hőt ad le.

6. 1 – B 5 – A 9 – B
 2 – B 6 – A 10 – D
 3 – C 7 – B
 4 – C 8 – A

7.

	Magnézium	Kálium-per- manganát	Alumínium
Kémiai jele	Mg	KMnO ₄	Al
Anyagcsoportjának neve	elemek (fémek)	vegyületek	elemek (fémek)
Színe	szürke	sötét lila	szürke
Szaga	szagtalan	szagtalan	szagtalan
Halmazállapota	szilárd	szilárd	szilárd
Vízben való oldhatósága	nem oldódik	jól oldódik	nem oldódik
Megmunkálhatósága	közepes	rossz	kiváló

- a) a magnézium
 b) fémek

8. a) Mindkét esetben kémiai változás következik be, mert új anyagok keletkeznek.
 b) magnézium + oxigén → magnézium-oxid
 c)

	Magnézium	Oxigén	Magnézium- oxid
Színe	szürke	színtelen	fehér
Halmazállapota	szilárd	gáz	szilárd
Anyagcsoportjának neve	elemek (fémek)	elemek (nemfémek)	vegyületek

d)

- 1 – D 6 – B 11 – C
 2 – C 7 – A 12 – A
 3 – A 8 – B 13 – B
 4 – B 9 – B 14 – B
 5 – A 10 – A

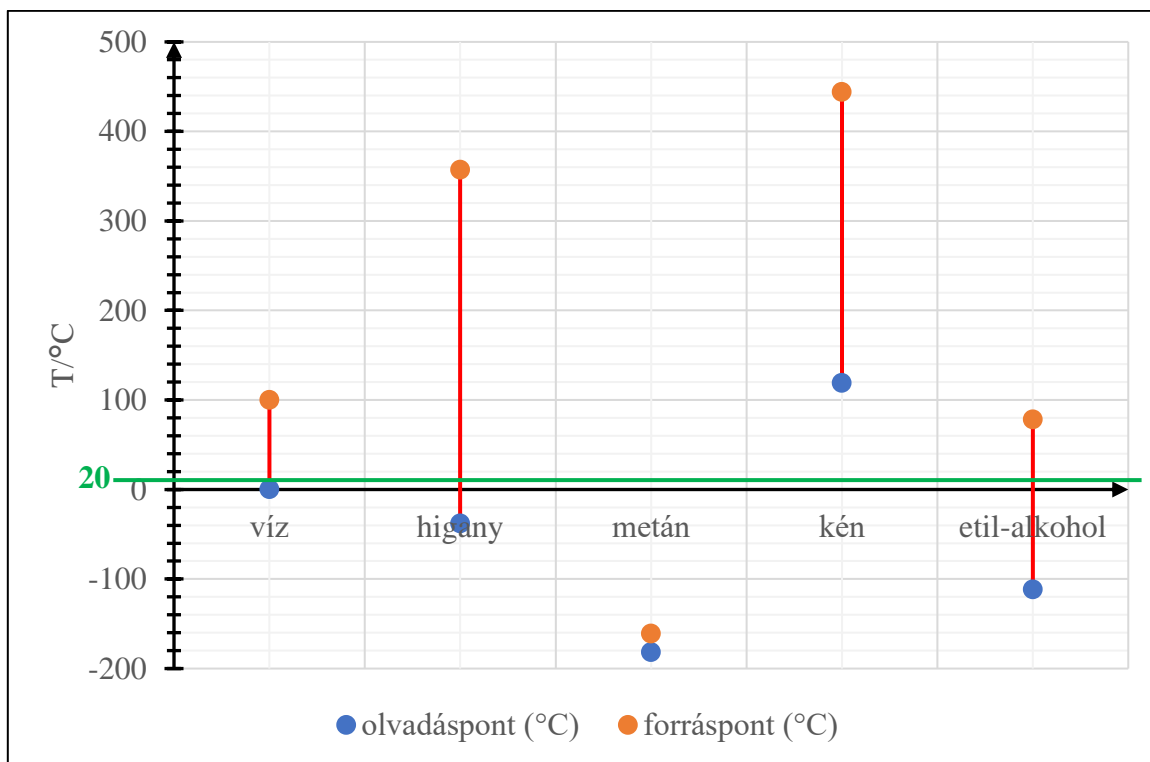
9. exoterm változások: É, S, N, Z
 az elem neve: szén

10. 1. a) A jégkockák elkezdnek megolvadni.
 b) Olvadásnak nevezzük azt a halmazállapot-változást, amely során a szilárd anyagból cseppfolyós halmazállapotú anyag lesz.

- c) 0 °C
d) Olvadáspont az a hőmérséklet, amelyen a szilárd és a cseppfolyós halmazállapotú anyag egyszerre jelen van. (Az a hőmérséklet, amelyen a szilárd anyag megolvad.)
2. a) Az olvadás gyorsabbá válik.
b) 0 °C
c) Elkezdd emelkedni a folyadék hőmérséklete.
3. a) Egy adott hőmérséklet felett már szemmel látható a folyadék feletti páráképződés.
b) A párolgás az a halmazállapot-változás, amely a folyadék felszínén játszódik le, és a folyamat közben a folyadék gáz-halmazállapotúvá válik.
c) A 100 °C közvetlen közelébe érve a víz belsejében buborékok jelennek meg.
d) A forrás az a folyadék egészében lejátszódó halmazállapot-változás, amely során a folyadékból gázhalmazállapotú anyag lesz.
e) 100 °C
4. a) Az óraüveg be fog párasodni.
b) A lecsapódás az a halmazállapot-változás, amely során egy gáz-halmazállapotú anyag cseppfolyós halmazállapotúvá válik.
c) A forráspont alatti hőmérsékleten (a forrásponton megindul).
5. a) A kristály mérete fokozatosan csökkenni fog, majd „eltűnik”.
b) szublimálás (szublimáció)
c) a cseppfolyós halmazállapot
11. Az a folyamatot, amelynek során a folyadék felszínén található részecskék átlépnek a gőztérbe, párolgásnak nevezzük.
Azt a folyamatot, amelynek során a szilárd halmazállapotú anyag cseppfolyóssá válik, olvadásnak nevezzük.
Azt a hőmérsékletet, amelyen a cseppfolyós és a gáz-halmazállapotú anyag egyszerre jelen van, forráspontnak nevezzük. (Azt a hőmérsékletet, amelyen a cseppfolyós halmazállapotú anyag gáz-halmazállapotúvá válik, forráspontnak nevezzük.)
12. 1 – D 5 – C 9 – D
2 – H 6 – E 10 – I
3 – A 7 – G 11 – F
4 – F 8 – B
13. 1 – D 5 – D 9 – E
2 – B 6 – C 10 – D
3 – A 7 – E
4 – B 8 – B
A, C, E
14. A) Kakukktójás: szublimáció
Magyarázat: A másik két átalakulás során folyadékból gáz-halmazállapotú anyag keletkezik, míg a szublimáció során szilárd anyagból lesz gáz.
B) Kakukktójás: konyhasó
Magyarázat: A konyhasó nem képes szublimálni, míg a másik kettő igen.
C) Kakukktójás: égés
Magyarázat: Az égés egy kémiai változás, míg a másik kettő a fizikai változások közé tartozik.

15.

Az anyag neve	Halmazállapota (20 °C-on)
víz	cseppfolyós (folyékony)
higany	cseppfolyós (folyékony)
metán	gáz
kén	szilárd
etil-alkohol	cseppfolyós (folyékony)



16. 1.

Oldószer	Répacu- kor	Jód	Gyertya- viasz	Mészke	Vas	Rézgálic
Víz	O	GY	N	N	N	O
Benzin	N	O	O	N	N	N

a) A szilárd anyag mennyisége szemmel láthatóan csökken.

b) A jód benzinben sokkal jobban oldódik, mint vízben. A jódszemcsék a benzin esetében szinte azonnal eltűnnek, vagyis az oldódás szinte pillanatszerű, míg a víz esetében nagyon hosszúságú rázogatót követően is jelentős mennyiségű jódszemcsé figyelhető meg a kémcső alján.

2. a) b)



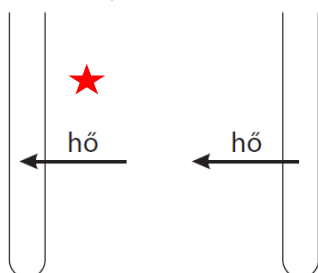
c) nem

d) alul: jódos víz; felül: benzin

A felső fázis lila színűvé válik, míg az alsó fázis halvány sárga lesz.



3. Az ammónium-nitrát **fehér** színű, **szilárd** halmazállapotú anyag. Vízen **jól oldódik**, a keletkező oldat színtelen. Az oldódás során a kémcső fala **lehűl**, tehát energiaváltozás szempontjából az ammónium-nitrát vízben való oldódása **endoterm (hőelnyelő)** folyamat. Ez azt jelenti, hogy az oldódás során a rendszer energiája **nő**, a környezeté pedig **csökken**.



17. Oldatnak nevezzük azt a legalább két összetevőt tartalmazó, folyékony halmazállapotú keveréket, amelynek alkotórészei az oldószer és az oldott anyag.

Az oldódás egy fizikai változás, amely során az oldószer és az oldandó anyag részecskéi elkeverednek egymással.

18. Pl.:

Oldat neve	Oldószer	Oldott anyagok
1. háztartási vízkőoldó	víz	hidrogén-klorid
2. limonádé	víz	citromsav és cukor
3. szódavíz	víz	szén-dioxid
4. jódtinktúra	alkohol	jód

19. a) Mindkét kémcső tartalmához kevés vizet öntünk. Az egyik kémcsőben egyfázisú, a másik kémcsőben kétfázisú rendszer jön létre. A víz a benzinnel nem elegyedik, így amelyik kémcsőben két fázis alakul ki, abban volt eredetileg a benzin.
- b) Mindkét kémcső tartalmához egy-egy jódkristályt adunk. A jód a benzinnel kiválóan oldódik, miközben lila színű oldat jön létre. Ezzel szemben a jód a vízben csak kis mértékben oldódik, az oldat halványsárga lesz. Ennek megfelelően amelyik kémcsőben lila szín jelenik meg, abban lesz a benzin.
- c) Összeöntjük a két kémcső tartalmát. Ha az öntés közben az átöntött folyadék alulra kerül, akkor az átöntött folyadék a víz. Ellenkező esetben az átöntött folyadék a benzin. A jelenségnek az a magyarázata, hogy a benzin kisebb sűrűségű, mint a víz.

20. 1 – méz**k**ő

4 – víz**b**urok

7 – klorof**ill**

2 – fizik**ai**

5 – foly**a**dék

8 – jó**d**

3 – kever**e**ések

6 – exoterm

Megfejtés: karbamid.

Például a vizeletben fordul elő.

21.

Az oldat tömege	Az oldott anyag tömege	Az oldószer tömege	Tömegszázalék
200 g	20 g	180 g	10 tömeg%
100 g	25 g	75 g	25 tömeg%
70 g	14 g	56 g	20 tömeg%
450 g	135 g	315 g	30 tömeg%
125 g	50 g	75 g	40 tömeg%
150 g	30 g	120 g	20 tömeg%
80 g	8 g	72 g	10 tömeg%
200 g	24 g	176 g	12 tömeg%

22.

200 g 8 tömegszázalékos nátrium-hidroxid-oldat készítéséhez szükséges szilárd anyag tömege	=	200 g 8 tömegszázalékos konyhasó-oldat készítéséhez szükséges szilárd anyag tömege
100 g 10 tömegszázalékos oldatban az oldott anyag tömege	=	200 g 5 tömegszázalékos oldatban az oldott anyag tömege
50 g 10 tömegszázalékos konyhasó-oldatban az oldószer tömege	=	500 g 8 tömegszázalékos cukoroldatban az oldott anyag tömege
75 g vízből és 5 g cukorból készült oldat töménysége	>	18 g cukorból és 300 g vízből készült cukoroldat töménysége

23. a) $\text{tömeg}\% = \frac{120 \text{ g só}}{500 \text{ g oldat}} \cdot 100 = 24$

b) $\text{tömeg}\% = \frac{20 \text{ g nátrium-hidroxid}}{250 \text{ g oldat}} \cdot 100 = 8$

c) $m(\text{oldat}) = 60 \text{ g cukor} + 400 \text{ g oldószer} = 460 \text{ g}$

$\text{tömeg}\% = \frac{60 \text{ g cukor}}{460 \text{ g oldat}} \cdot 100 = 13,04$

d) $V(\text{bor}) = 2 \text{ dl} = 200 \text{ cm}^3$

$V(\text{alkohol}) = \frac{200 \text{ cm}^3 \cdot 12}{100} = 24 \text{ cm}^3$

e) $V(\text{ecet}) = \frac{50 \text{ cm}^3 \cdot 10}{100} = 5 \text{ cm}^3$

$\text{térfogat}\% = \frac{5 \text{ cm}^3 \text{ ecet}}{500 \text{ cm}^3 \text{ oldat}} \cdot 100 = 1$

24. Telített oldatnak nevezzük az olyan oldatot, amely adott hőmérsékleten több anyagot már nem képes feloldani, vagyis amelynek összetétele megegyezik az adott hőmérsékleten meghatározott oldhatósággal.

Az oldhatóság megmutatja, hogy adott hőmérsékleten 100 gramm oldószer mekkora tömegű oldandó anyagot képes oldatba vinni.

25. Egy anyag oldhatóságát **telített** oldatának összetételével jellemezzük. Ez megadja, hogy **100 gramm** oldószer adott hőmérsékleten hány gramm anyagot képes feloldani. Magasabb hőmérsékleten a legtöbb szilárd anyag oldhatósága **nagyobb**, mint alacsonyabb hőmérsékleten. A gázok viszont jobban oldódnak **alacsonyabb** hőmérsékleten és **nagyobb** nyomáson.

26. szilárd anyagok esetén: a), b), c)
gázok esetén: a), b), c), d)

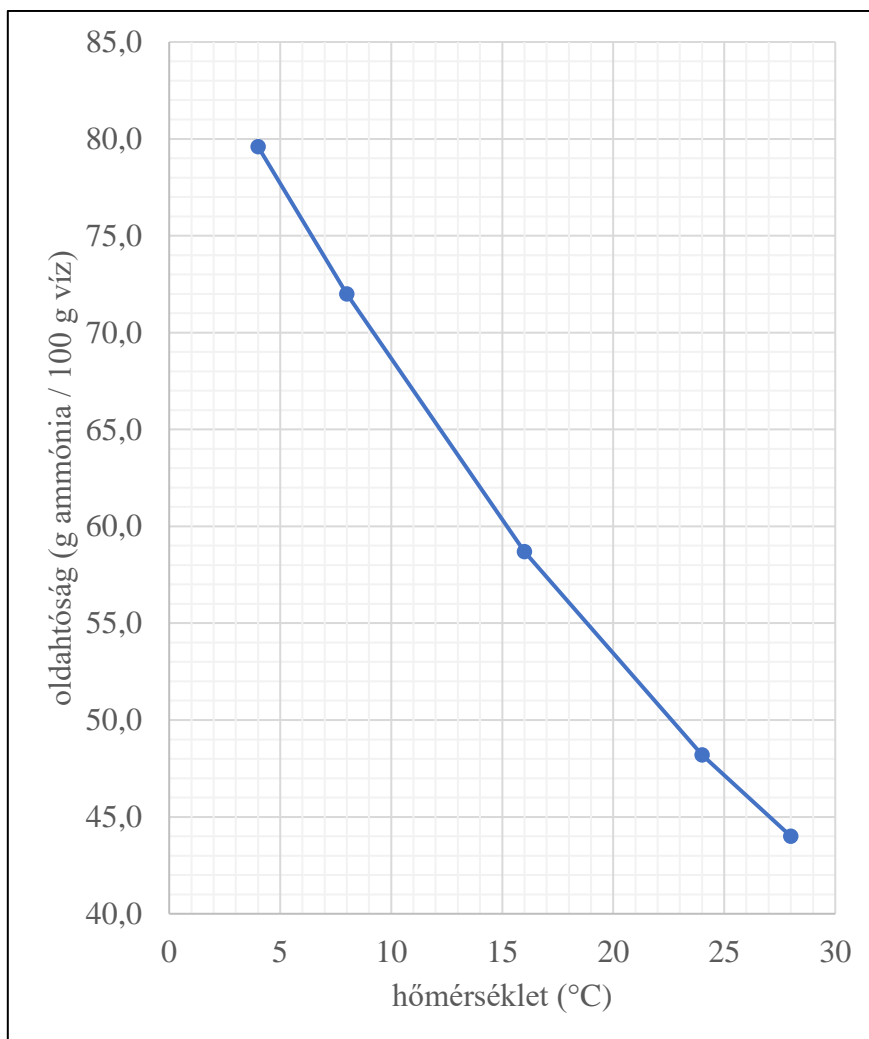
27. 222,0 g ezüst-nitrát/100 g víz – 68,9 tömegszázalékos oldat
65,2 g kálium-bromid/100 g víz – 39,5 tömegszázalékos oldat
6,4 g hipermangán/100 g víz – 6,0 tömegszázalékos oldat
9,6 g szódabikarbóna/100 g víz – 8,8 tömegszázalékos oldat
70,0 g fixírsó/100 g víz – 41,2 tömegszázalékos oldat

28.

	Híg oldat	Tömény oldat
Telítetlen oldat	1, 2, 6, 8	5
Telített oldat	3, 4?, 7	4?

A 4. oldatot nehéz megítélni, hogy az híg vagy tömény. Ezen a téren nincs egyértelmű megállapodás a szakmában.

29.



- a) csökken
b) Az oldott oxigén távozik a csapvízből.
c) Ebben az esetben az oldott szén-dioxid távozik a rendszerből.

d) A nyári hőségben a tavak vize felmelegszik, aminek következtében csökkenni fog az oldott oxigéntartalom. Emiatt következik be a halpusztulás.

30. T), E), L), Í), T), E), T), T)
telített

31. Mindkét kémcső tartalmát melegíteni kell. Mivel az ammónium-nitrát oldhatósága jelentősen, míg a konyhasó oldhatósága alig nő a hőmérséklet emelésével, az egyik kémcsővel a szilárd anyag teljesen fel fog oldódni, a másikban pedig nem. Amelyik kémcsőben beoldódik az összes szilárd anyag, az a kémcső tartalmazta az ammónium-nitrát telített oldatát.

32. 1. Lassan a főzőpohár alján megjelenik a homok, míg a víz tetején a kénpor. Szemmel láthatóan egyik anyag sem oldódik vízben.

A két anyag sűrűsége lényegesen eltér. A víznél sokkal nagyobb sűrűségű homok a víz alá kerül, míg a kénpor – bár a víznél nagyobb sűrűségű – a víz tetején marad.

Az eljárás neve: ülepités.

2. A konyhasó feloldódik a vízben, a homok viszont leülepszik az edény aljára.

A főzőpohárba fog kerülni a sóoldat, míg a szűrőpapíron fennmarad a homok.

A módszer neve: kioldás.

A módszer csak olyan keverékek esetében alkalmazható, amelyek komponensei eltérő mértékben oldódnak az adott oldószerben.

A szűrőpapírt szárítószekrénybe tehetjük. Amikor az összes víztartalom eltávozott, a homok lepergethető a szűrőpapírról.

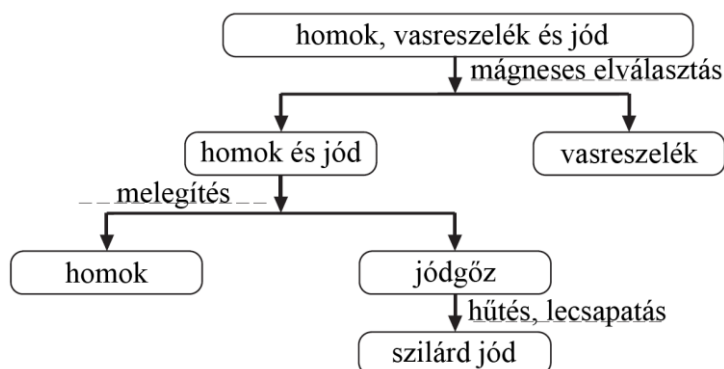
Az oldatot bepárolva kinyerhető belőle a konyhasó.

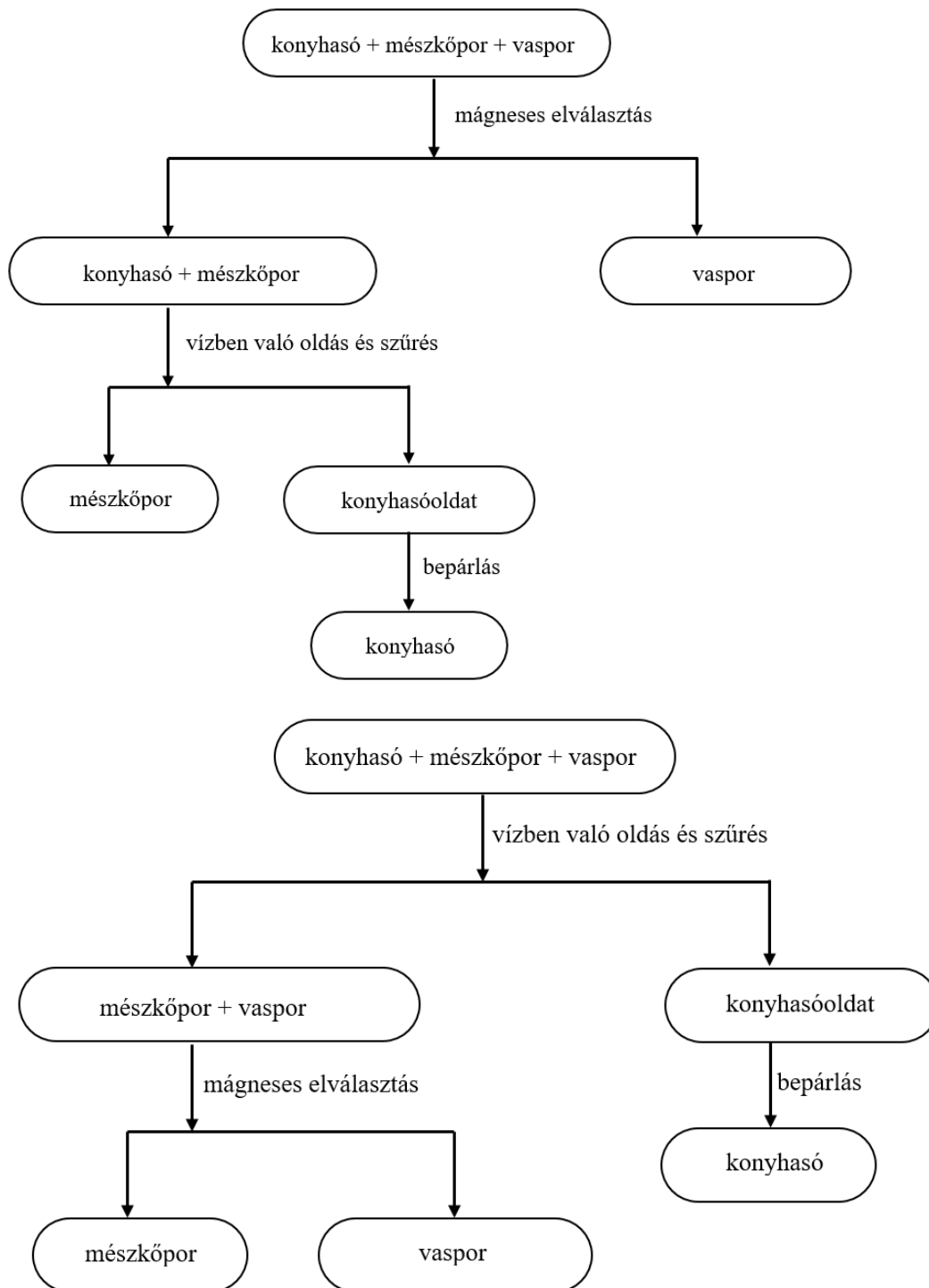
3. A vaspor a papírra tapad. (Valójában a mágnesre tapadna, csak a papírcsomagolás ettől megvédi.)

A módszer azért használható, mert a vaspor mágnesezhető, míg a homok nem.

33. 1 – A	5 – B	9 – C
2 – A	6 – B	10 – D
3 – C	7 – A	
4 – D	8 – D	

34.





35. homok – vaspor – mágneses elválasztás
 konyhasó – kénpor – kioldás
 konyhasó – homok – kioldás
 kavics – homok – szitálás
 jód – homok – melegítés

36. A keverékeket alkotórészeikre különböző **tulajdonságaik** alapján választjuk el. A sóder alkotórészeit **méretkülönbség** alapján szitálással, a folyók hordalékából az aranyat eltérő **sűrűség** alapján **ülepítéssel** választjuk szét. Az egyik legfontosabb szétválasztási módszer a

kioldás. Ha a só kihullik a homokba, a keveréket **vízbe** szórva a só feloldódik, a **homok** viszont nem. A növényi anyagokból az aromaanyagokat szintén eltérő **oldhatóság** alapján választják el. A vízben nem oldódó összetevők (mentol, kámfor) **alkohollal** kioldhatók a keverékből. Vastartalmú kőzetek mállásakor keletkező szilárd szemcsék különböző mennyiségben tartalmazzák a **vasat**. Ezeket a keverékeket annak alapján választják el, hogy szemcséiket különböző mértékben vonzza a **mágnes**. Eltérő **illékonyosság** alapján választjuk el a jódot a különböző szilárd anyagoktól, ugyanis a jód könnyen **szublimál**.

37.

Konyhasó		Homok
fehér	színe X	szürke
szilárd	halmazállapota	szilárd
alacsony/ <u>magas</u>	olvadáspontja	alacsony/ <u>magas</u>
jól oldódik	oldhatósága vízben X	nem oldódik
kisebb/ <u>nagyobb</u>	a vízhez viszonyított sűrűsége	kisebb/ <u>nagyobb</u>

A vízoldhatóság alapján.

38.

Vaspor		Kénpor
sötétszürke	színe X	sárga
szilárd	halmazállapota	szilárd
alacsony/ <u>magas</u>	olvadáspontja X	<u>alacsony/magas</u>
nem oldódik	oldhatósága vízben	nem oldódik
kisebb/ <u>nagyobb</u>	a vízhez viszonyított sűrűsége	kisebb/ <u>nagyobb</u>
<u>igen/nem</u>	Vonzza a mágnes? X	<u>igen/nem</u>

Legkönnyebben a mágneses sajátságok alapján lehet szétválasztani a porkeveréket.

39. 1. óraüveg

2. főzőpohár

3. gázégő

a) az óraüveg

b) hőátadó közeg (ebből lesz a gőz, ami egyenletesen melegíti az óraüveget)

c) közvetlenül nem melegíthető eszközzel van szó, ami közvetlen melegítés hatására könnyen eltörne

40. 1. hőmérő

2. hűtő(cső)

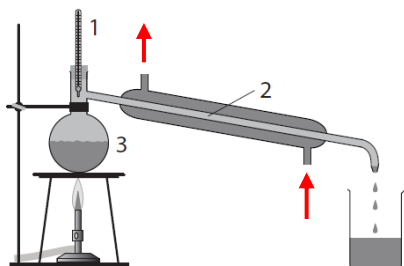
3. frakcionáló lombik

a) forrás

b) 100 °C

c) lecsapódás

d)



e) eltérő forráspont (illékonyosság)

41. 1 – A 4 – C 7 – B
 2 – B 5 – A 8 – A
 3 – D 6 – B

42. 1 – A 4 – B 7 – C
 2 – A 5 – D 8 – B
 3 – B 6 – B

43. A természetben megtalálható **legtisztább** víz az esővíz. Az óceánok, tengerek, folyók vize állandóan párolog, és **vízgőz** formájában a levegőbe jut. Ez **lecsapódva** esővíz formájában kerül vissza a Föld felszínére. Bár a levegőből kiold bizonyos anyagokat (pl. **szén-dioxid**), még így is a legtisztább természetes víznek tekinthető.

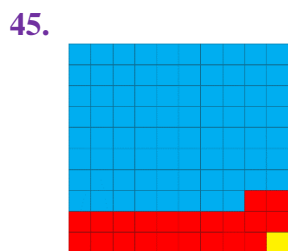
A lehulló esővíz átszivároghatva a kőzeteken **felold** azokból valamennyi ásványi **sót**, és patak, folyók formájában halad tovább. Ezek víztartalma a tengerekbe kerül, ahonnan a víz egy része **elpárolog**, a só azonban ott marad. Tengereink, óceánjaink vize az évmilliók alatt így vált sóban gazdaggá.

A folyóvizeket az ember **elszennyezi**. A mezőgazdasági tevékenységek, az ipar, a **háztartások** mind hozzájárulnak ahhoz, hogy folyóvizeink nem tiszták. A természetben található vizek tisztításával nyerjük az **ivóvizet**. Üdítő ízét a benne oldott kis mennyiségű só okozza. Bár maga a víz **színtelen**, szagtalan, íztelen folyadék, a csapvíz **kémiailag** nem tiszta, hanem keverék.


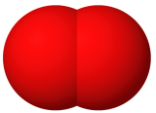


44. 1 – **kőolaj** 7 – **telítet** 13 – **oxigén**
 2 – **lepárlás** 8 – **vas** 14 – **bomlás**
 3 – **kén** 9 – **keverék** 15 – **fémek**
 4 – **levegő** 10 – **kámfor** 16 – **gáz**
 5 – **párolgás** 11 – **savas** 17 – **arany**
 6 – **jód** 12 – **víz** 18 – **bróm**

D	K	Ő	O	L	A	J	M	K	†
Q	N	É	G	I	X	Q	P	A	†
J	Á	F	É	M	E	K	Á	M	E
L	B	O	M	L	Á	S	R	F	†
K	E	V	N	A	R	A	O	O	†
E	L	P	B	R	Ó	M	L	R	L
V	E	S	Á	V	A	S	G	R	E
E	V	J	A	R	Á	R	Á	A	†
R	E	P	I	V	L	H	S	E	N
E	G	Z	A	G	A	A	N	É	K
K	Q	V	I	Z	É	S	S	!	†

Kimaradt betűk: M, Á, R, J, Á, R, A, P, I, H, E, N, É, S!
 A mondat: Már jár a pihenés!



50.

A gáz neve	nitrogén	oxigén	szén-dioxid	argon
Modelljének rajza				
Színe, szaga	színtelen, szagtalan	színtelen, szagtalan	színtelen, szagtalan	színtelen, szagtalan
Vízben való oldhatósága	nagyon rosszul oldódik	rosszul oldódik	közepesen oldódik	nagyon rosszul oldódik
Levegőhöz viszonyított sűrűsége	közel azonos	kissé nagyobb	nagyobb	nagyobb
Reakciókészsége	nagyon kicsi	magas hőmérsékleten reakcióképes	gyenge	nagyon kicsi
Előfordulási gyakorisága a levegőben (térfogat%-ban)	78	21	~0,04	1
Jelentősége	ammóniagyártás	égési folyamatok, sejtlegzés	a fotoszintézis használja fel	nem jellemző

51. A **fizikai változás** olyan változás, amely során – az anyag szerkezete megváltozik, de nem keletkezik új anyag.

A **bomlás** olyan kémiai változás, amely során – egy anyagból két vagy több új anyag keletkezik.

A **forrás** az a halmazállapot-változás, amelynek során – a folyadék gőzzé alakulása a folyadék belsejében is végbemegy.

Az **olvadáspont** az a hőmérséklet, amelyen – egy anyag szilárd és folyékony formában tartósan egymás mellett jelen van.

A **lepárlás** vagy **desztilláció** az a folyamat, amely során – a folyadék gőzzé alakulása a folyadék belsejében is végbemegy.

52.

	Fizikai változás	Kémiai változás
Exoterm változás	H, I, J	B, G, K
Endoterm változás	A, C, E, L	D, F

53.

	Vas	Homok	Rézgálic	Etil-alkohol	Víz
Színe	szürke	fehér/barnás	kék	színtelen	színtelen
Szaga	szagtalan	szagtalan	szagtalan	kellemes	szagtalan
Halmazállapota 25 °C-on	szilárd	szilárd	szilárd	folyadék	folyadék

	Vas	Homok	Rézgálic	Etil-alko- hol	Víz
Oldhatósága vízben	nem oldódik	nem oldódik	jól oldódik	korlátlanul elegyedik	–
Oldhatósága benzinben	nem oldódik	nem oldódik	nem oldódik	korlátlanul elegyedik	nem elegyedik

- a) etil-alkohol és víz
- b) a benzinnel való elegyedési készség alapján
- c) a vas mágnesezhetőségét lehetne felhasználni
- d) vízben történő oldással lehetne elválasztani
- e) bepárlással
- f) lepárlással

54. helyes válaszok: B), C), E)

- 55.** 100 g vízben feloldunk 10 g konyhasót. – 9,09 tömeg%
- 45 g vízben feloldunk 5 g cukrot. – 10,0 tömeg%
- 250 g oldat 50 g oldott anyagot tartalmaz. – 20,0 tömeg%
- 20 °C-on 36,0 g konyhasó oldódik 100 g vízben. – 26,5 tömeg%