

MŰHELY



Kérjük, hogy a MŰHELY című módszertani rovatba szánt írásait közvetlenül a szerkesztőhöz küldjék lehetőleg e-mail mellékletként vagy postán a következő címre: Dr. Tóth Zoltán, Debreceni Egyetem Kémia Szakmódszertan, 4010 Debrecen, Pf. 66. E-mail: tothzoltandr@yahoo.com Telefon: 06 30 313 9753.

Kiss Edina, Soltész György és Tóth Zoltán

A Barke-féle térszemléleti teszt*

Ebben a közleményünkben közzé tesszük a térlátás mérésére alkalmas Barke-féle térszemléleti tesztet. A közleményt úgy szerkesztettük, hogy a teszt egyes lapjai közvetlenül fénymásolhatók legyenek. A megíratáshoz célszerű az egyes oldalakat A/4-es-re kinagyítani. A megíratás egy tanórát vesz igénybe. A teszt segítségével felmérhetjük tanítványaink térlátását. A teszt már 7. osztályos tanulók esetén is alkalmazható. A közlemény végén található a válaszlap, amelyre a tanuló jelöli be, hogy a megadott 6 válaszlehetőség közül melyiket tartja helyesnek. A legutolsó lapon a megoldó kulcs található – ezt természetesen le kell választani a feladatlapról.

* A KÖKÉL 2004/5 számában megjelent „Egy térszemlélet mérésére alkalmas teszt hazai adaptációja” című közlemény folytatása.

TÉRSZEMLELETI TESZT

Készítette:

Hans-Dieter Barke
Münsteri Egyetem
Németország

A magyar változatot kidolgozta:

Kiss Edina, Soltész György és Tóth Zoltán
Debreceni Egyetem
Kémia Szakmódszertani Részleg

A teszt kidolgozásának időbeosztása

Részteszt	Mintafeladat	Mérőlap
1. Kockarendezés	2 perc	4 perc
2. Gömbrendezés	2 perc	7 perc
3. Gömbrétegek egymásra helyezése	2 perc	7 perc
4. Számolás elemi cellából	2 perc	7 perc
5. Molekulamodellek tükrözése és forgatása	2 perc	7 perc
Ö s s z e s e n		42 perc

Kérjük, ne írjon ezekre a lapokra!

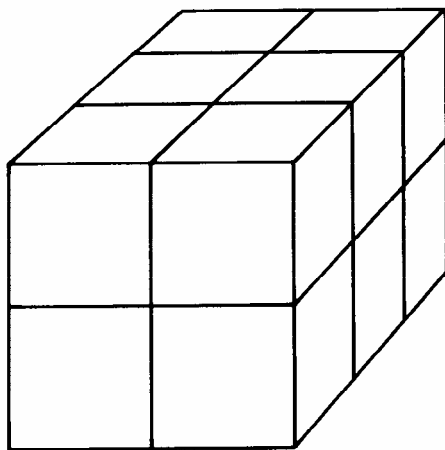
Válaszát csak a VÁLASZLAPON jelölje be!

**A következő oldalra csak akkor fordítson, ha erre a tanára fel-
szólítja!**

1. KOCKARENDEZÉS

Ezen, és a következő oldalon kockákból felépített térbeli alakzatok rajzát fogja látni. Feladata, hogy a rajz alapján elképzelje a térbeli alakzatot, és megszámlolja azokban a kockákat. A kérdések tehát nem a rajzra, hanem a rajznak megfelelő térbeli alakzatra vonatkoznak.

Példa:



1.1. Hány kockát tartalmaz a baloldali rajznak megfelelő térbeli alakzat?

1.2. Hány kockának látható csak két oldallapja kívülről ezen a térbeli alakzaton?

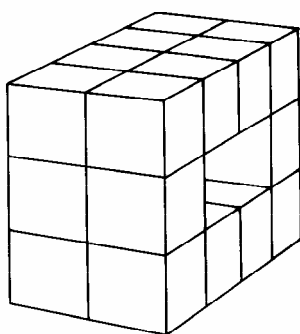
Megoldás:

A rajznak megfelelő térbeli alakzat összesen 12 kockát tartalmaz, a VÁLASZLAPON tehát a 12-es számot kell megjelölnie az 1.1. sorban.

A rajz alapján elképzelt térbeli alakzatban mindössze 4 olyan kocka van, amelynek csak két oldallapja látható, a VÁLASZLAPON tehát a 4-es számot kell megjelölnie az 1.2. sorban.

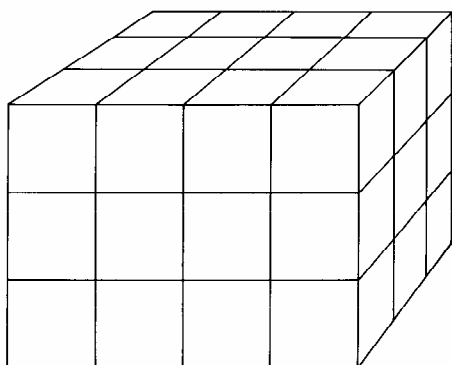
Ha elkészült a jelöléssel, lapozzon a következő oldalra, és oldja meg az

1.3. – 1.10. feladatokat!



1.3. *Hány kockát tartalmaz ez a térbeli alakzat a rajta átmenő lyukat figyelembe véve?*

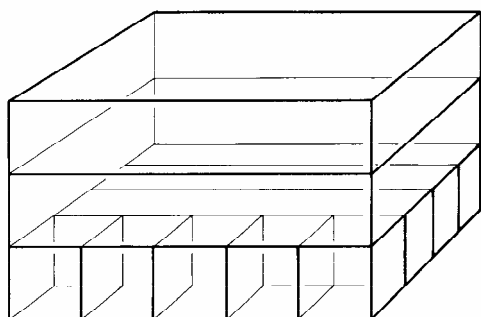
1.4. *Hány kockára lenne szüksége ahhoz, hogy az alakzaton átmenő lyukat kitöltse?*



1.5. *A bal oldalon látható térbeli alakzat hány kockájának látjuk csak egy oldallapját?*

1.6. *A bal oldalon látható térbeli alakzat hány kockájának látjuk két oldallapját?*

1.7. *Hány kocka helyezkedik el úgy az alakzat belsejében, hogy azt kívülről egyáltalán nem látjuk?*



1.8. *Hány kockát tartalmazna ez a doboz, ha teljesen fel lenne töltve kockákkal?*

1.9. *A teljes feltöltés után hány olyan kocka lenne a doboz belsejében, amelyik egyáltalán nem látható kívülről?*

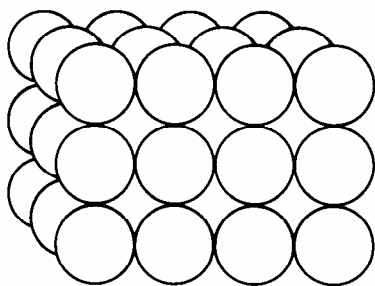
1.10. *A teljes feltöltés után hány másik kocka érint lapjával egy, a doboz belsejében lévő kockát?*

Mielőtt a következő oldalra hajtana, töltsse ki a VÁLASZLAPOT!

2. GÖMBRENDEZÉS

Ezen, és a következő oldalon gömbökből felépített térbeli alakzatok rajzát fogja látni. Feladata, hogy a rajz alapján elképzelje a térbeli alakzatot, és megszámolja azokban a gömböket. A kérdések tehát nem a rajzra, hanem a rajznak megfelelő térbeli alakzatra vonatkoznak.

Példa:



2.1. Hány gömböt tartalmaz a rajznak megfelelő térbeli alakzat?

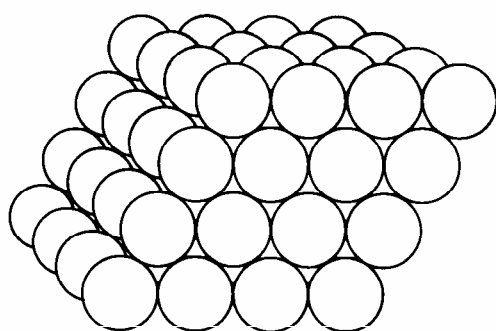
2.2. Hány másik gömböt érint egy, az alakzat belsejében lévő gömb?

Megoldás:

Ez a térbeli alakzat összesen 36 gömböt tartalmaz, a VÁLASZLAPON tehát ezt a számot kell megjelölnie a 2.1. sorban.

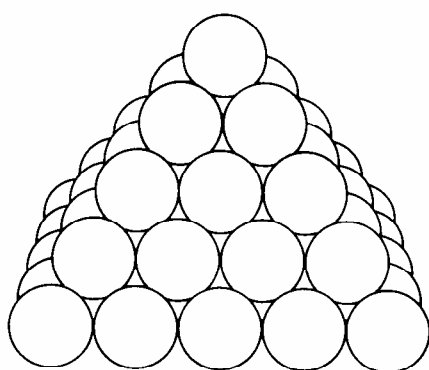
Egy, az alakzat belsejében lévő gömb ugyanabban a rétegben 4 másik gömböt érint, egy gömb pedig alatta, és egy felette van, összesen tehát 6 másik gömbbel érintkezik. A VÁLASZLAP 2.2. sorában a 6-os számot kell megjelölnie.

Ha elkészült a jelöléssel, lapozzon a következő oldalra, és oldja meg a 2.3. – 2.10. feladatokat!



2.3. *Hány gömböt tartalmaz az ábrának megfelelő térbeli alakzat?*

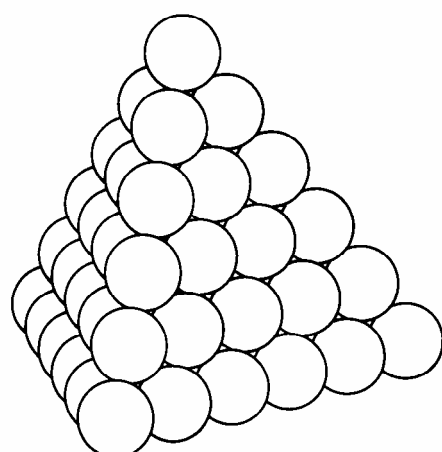
2.4. *Hány olyan gömb található az alakzat belsejében, amelyet kívülről nem láthatunk?*



2.5. *Hány gömböt tartalmaz ez az alakzat?*

2.6. *Hány olyan gömb található az alakzat belsejében, amely kívülről nem látható?*

2.7. *Hány másik gömbbel érintkezik egy, az alakzat belsejében lévő gömb?*



2.8. *Hány olyan gömb található ennek az alakzatnak a belsejében, amely kívülről egyáltalán nem látható?*

2.9. *Hány másik gömbbel érintkezik egy gömb az alakzat belsejében?*

2.10. *Hány gömbre van szükség ahhoz, hogy egy hetedik réteggel megnöveljük ezt az alakzatot?*

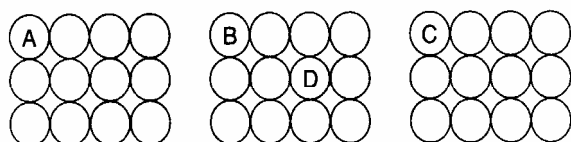
Mielőtt a következő oldalra hajtana, töltsse ki a VÁLASZLAPOT!

3. GÖMBRÉTEGEK EGYMÁSRA HELYEZÉSE

A következő feladatokban gömbrétegek rajzát látja. Képzeletben helyezze egymásra ezeket a rétegeket és próbálja meg elképzelni az így kapott térbeli alakzatot, és benne az egyes gömbök helyzetét!

Példa:

Ez a példa három réteget mutat be. Helyezze ezeket a rétegeket egymásra úgy, hogy az A, B és C jelű gömbök fedésbe kerüljenek.



3.1. *Összesen hány gömb van az így kapott alakzat belsejében?*

3.2. *Hány másik gömb érinti a D jelű gömböt az így kapott alakzatban?*

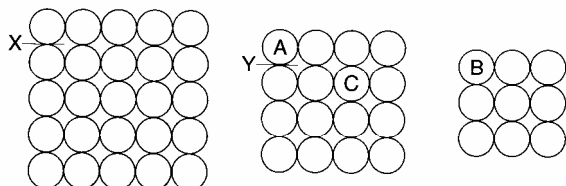
Megoldás:

Az alakzat belsejében összesen 2 gömb található, a VÁLASZLAPON tehát a 2-es számot kell megjelölni a 3.1. sorban.

A B jelű gömb 6 másik gömbbel van kapcsolatban: 4 vele azonos síkban van, egy felette, egy pedig alatta. A VÁLASZLAPON tehát a 6-os számot kell megjelölnie a 3.2. sorban.

Ha elkészült a jelöléssel, lapozzon a következő oldalra, és oldja meg a 3.3. – 3.10. feladatokat!

A következő ábrán gömbökből álló rétegek rajza látható. Gondolatban helyezze egymásra a három réteget oly módon, hogy az A jelű gömb kerüljön az X üregbe, a B jelű gömb pedig az Y üregbe.

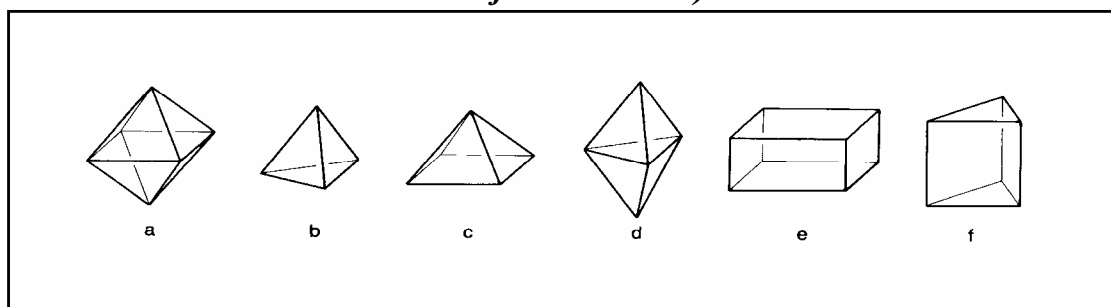


3.3. Összesen hány gömb található a kapott térbeli alakzat belsejében?

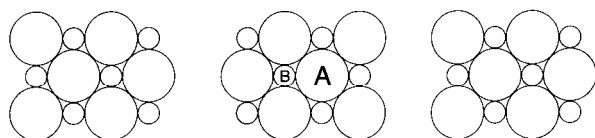
3.4. Hány másik gömbbel érintkezik ebben az alakzatban a C jelű gömb?

3.5. Hány gömb veszi körül az Y jelű üreget az alakzat belsejében?

3.6. Melyik geometriai formát alakítják ki azon gömbök középpontjai, amelyek az Y jelű üreget fogják közre? (Válasszon egy geometriai formát a következő, bekeretezett ábrán látható a – f jelűek közül!)



A következő ábra ismét gömbökből álló rétegeket mutat. Gondolatban helyezze egymásra a három réteget oly módon, hogy a nagy és a kis gömbök egymáson váltakozva helyezkedjenek el és érintsék egymást.



3.7. Az így kapott alakzatban hány kis gömb érinti az A jelű gömböt?

3.8. Összesen hány nagy és kis gömb érinti az A jelű gömböt?

3.9. Hány nagy gömb érinti a B jelű gömböt?

3.10. Melyik geometriai formát alakítják ki azon gömbök középpontjai, amelyek a B jelű gömböt érintik? (Válasszon egy geometriai formát a fenti bekeretezett ábrán látható a – f jelűek közül!)

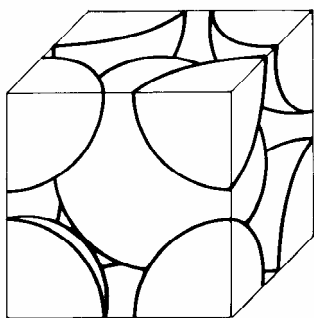
Mielőtt a következő oldalra hajtana, töltsé ki a VÁLASZLAPOT!

4. SZÁMOLÁS ELEMI CELLÁBÓL

A kémiában a kristályok szerkezetét az elemi cellák segítségével írjuk le. Egy elemi cella felhasználásával az egész kristályt felépíthetjük, ha az elemi cellát a tér három megfelelő irányába mozgatjuk, és elképzeljük az összes egymás mellé helyezett cella közötti kapcsolatot. A következő feladatok elemi cellákra, illetve a belőlük felépíthető kristályokra vonatkoznak.

Példa:

Az alábbi kocka alakú elemi cellában gömbök mutatják a nátriumatomok elhelyezkedését a nátrium fémrácsában.



4.1. Hány darab egy-nyolcad nátriumatomot (egy-nyolcad gömböt) tartalmaz az elemi cella a sarkaiban?

4.2. Hány nátriumatomot (gömböt) tartalmaz az elemi cella, ha a részatomokat (részgömböket) egyesítjük?

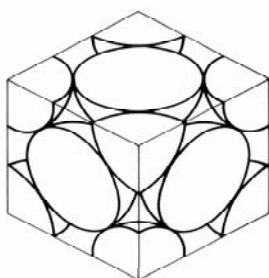
Megoldás:

A kocka sarkaiban 8 darab egy-nyolcad gömb található, a VÁLASZLAPON tehát a 8-as számot kell megjelölnie a 4.1. sorban.

Az elemi cellában 8 darab egy-nyolcad gömböt és 1 darab teljes gömböt találunk, ez összesen 2 gömb, vagyis a VÁLASZLAPON a 2-es számot kell megjelölnie a 4.2. sorban.

Ha elkészült a jelöléssel, lapozzon a következő oldalra, és oldja meg a 4.3. – 4.10. feladatokat!

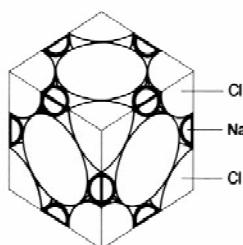
A következő elemi cella az ezüstatomok elhelyezkedését mutatja az ezüst kristályrácsában.



4.3. Hány darab egy-nyolcad ezüstatomot (egy-nyolcad gömböt) tartalmaz az elemi cella?

4.4. Hány darab fél ezüstatomot (félgömböt) tartalmaz az elemi cella?

A következő elemi cella a nátrium és a klór részecskéinek elhelyezkedését mutatja be a nátrium-klorid kristályrácsában.

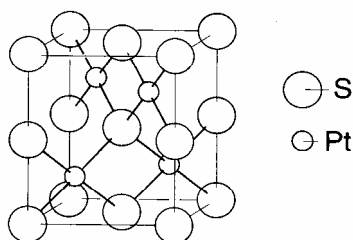


4.5. Hány darab klór részecskét (gömböt) tartalmaz az elemi cella, ha minden részt összeillesztünk?

4.6. Hány egy-negyed nátrium részecskét (egy-negyed gömböt) tartalmaz az elemi cella?

4.7. Hány darab nátrium részecskét (gömböt) tartalmaz az elemi cella, ha minden részt összeillesztünk? Figyelem! Az elemi cella közepében egy teljes nátrium részecske található.

Az alábbi ábra a platina-szulfid kristály modelljének egy részletét mutatja be. A részecskéket jelképező gömbök egy része „kilóg” az elemi cellából. Ha gondolatban a lapok mentén levágunk minden olyan részt a gömbökből, amely kívül esik a hasáb lapjain, akkor megkapjuk az elemi cellát. (Jelölések: S = kén, Pt = platina)



4.8. Hány darab fél kénatomot (nagy félgömböt) tartalmaz az elemi cella?

4.9. Hány darab egy-negyed kénatomot (egy-negyed nagy gömböt) tartalmaz az elemi cella?

4.10. Összesen hány darab kénatomot (nagy gömböt) tartalmaz az elemi cella, ha minden részt (egész, fél, negyed, nyolcad) összeadunk? Figyeljen az elemi cella középpontjára is!

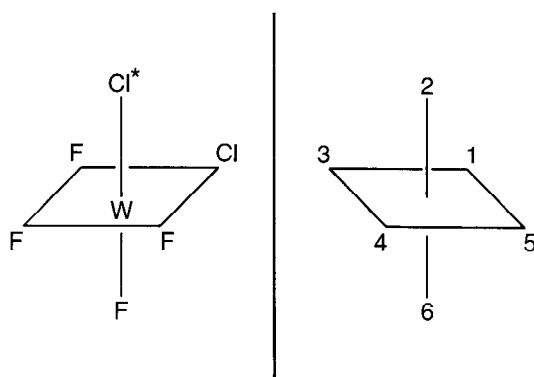
Mielőtt a következő oldalra hajtana, töltsse ki a VÁLASZLAPOT!

5. MOLEKULAMODELLEK TÜKRÖZÉSE ÉS FORGATÁSA

A molekulákban az atomok elhelyezkedését molekulamodellekkel mutatják be. A molekulák nagyon gyakran szimmetrikus felépítésűek, így átalakíthatók más molekulákká egy síktükörben való tükrözéssel vagy egy megfelelő szimmetriatengely mentén történő elforgatással. A következő feladatok molekulamodellek tükrözésével, illetve forgatásával kapcsolatosak.

Példa:

A következő ábra bal oldalán látható molekulamodellből tükrözéssel a jobb oldalon lévő modell lesz. (A tükör a papír síkjára merőlegesen áll, és az ábrán a vastag, függőleges vonalnak felel meg.)



5.1. Hová kerül a tükrözés során a Cl^* szimbólum? (Válasszon egy számot a tükörképen lévő 1 – 6 számok közül!)

5.2. Hová fog kerülni a tükörképen a Cl szimbólum, ha végrehajtunk egy 180° -os forgatást a Cl^* -W-F tengely mentén, majd az így kapott modellt tükrözzük? (Válasszon egy számot a tükörképen lévő 1 – 6 számok közül!)

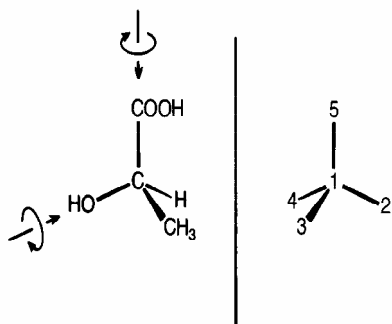
Megoldás:

A Cl^ szimbólum a tükörképen a 2-es számmal jelölt helyre esik, a VÁLASZLAPON tehát a 2-es számot kell megjelölnie az 5.1. sorban.*

A Cl szimbólum forgatás és tükrözés után az 5-ös számmal jelzett helyre kerül, azaz a VÁLASZLAPON az 5-ös számot kell megjelölnie az 5.2. sorban.

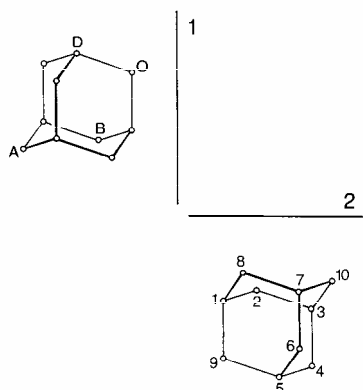
Ha elkészült a jelöléssel, lapozzon a következő oldalra, és oldja meg az 5.3. – 5.10. feladatokat!

5.3. Hová kerül a HO szimbólum, a baloldali modell tükrözése után (azonos tetraéderes szögeket feltételezve)?



5.4. Hová kerül a HO szimbólum egy 120° -os forgatás, majd egy azt követő tükrözés után? (A forgatást a C-COOH tengely mentén hajtjuk végre, felülről nézve az óramutató járásával megegyező irányban – az ábrán a COOH szimbólum felett bejelölve.)

5.5. Hová kerül a COOH szimbólum egy 120° -os forgatás és egy azt követő tükrözés után? (A forgatást most a C-OH tengely mentén hajtjuk végre, és iránya megegyezik az óramutató járásával a HO szimbólum felől nézve – az ábrán a HO szimbólum előtt bejelölve.)



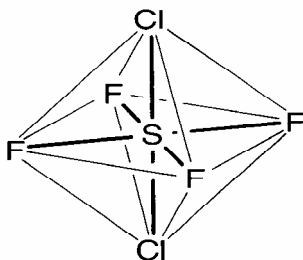
5.6. Hová kerül az ábra bal oldalán látható modell A jelű atomja, ha a modellt kétszer egymás után tükrözzük? (A tükrözést először az 1-es, majd a 2-es tükör segítségével hajtjuk végre.)

5.7. Hová esik a B jelű atom, ha a baloldali modellt kétszer egymás után tükrözzük? (A tükrözést először az 1-es, majd a 2-es tükör segítségével hajtjuk végre.)

5.8. A baloldali modellt először forgassuk el 120° -kal (a forgatás tengelye függőleges, és a D jelű atomon halad keresztül, a forgatás iránya megegyezik az óramutató járásával felülről nézve). Hová kerül az O jelű atom, ha ezt követi egy kétszeres tükrözés?

Ha egy molekulamodellt 360° -kal forgatunk el, akkor az eredetivel teljesen azonos (egybevágó) modellhez jutunk. Szimmetrikus molekulák esetén gyakran előfordul, hogy egy 360° -os forgatás során többször kapunk az eredetivel egybevágó szerkezetet.

5.9. A bal oldalon látható modellt a Cl-S-Cl tengely mentén forgatjuk. Hányszor kerül fedésbe önmagával egy 360° -os forgatás során?



5.10. Hányszor fordul elő ugyanez a modell egy 360° -os forgatás során, ha a forgás tengelyét az F-S-F kötések alkotják?

Töltse ki a VÁLASZLAPOT!

VÉGE a tesztnek.

VÁLASZLAP

1. Kockarendezés							Név: Iskola: Osztály: Kor: éves Nem: fiú / lány Dátum: A lehetséges 40 pontból elért pontot						
1.1.	4	6	8	10	12	20							
1.2.	4	6	8	10	12	20							
1.3.	4	6	8	10	16	20							
1.4.	4	6	8	10	16	20							
1.5.	4	6	8	10	16	20							
1.6.	4	5	6	10	16	20							
1.7.	1	2	6	12	15	60							
1.8.	1	2	6	12	15	60							
1.9.	1	2	6	12	15	60							
1.10.	1	2	6	12	15	60							
2. Gömbrendezés							4. Számolás elemi cellából						
2.1.	30	36	50	55	56	64	4.1.	2	4	6	8	12	14
2.2.	3	4	5	6	7	8	4.2.	2	4	6	8	12	14
2.3.	30	36	50	55	56	64	4.3.	2	4	6	8	12	14
2.4.	6	8	10	12	14	16	4.4.	2	4	6	8	12	14
2.5.	30	36	50	55	56	64	4.5.	2	4	6	8	12	14
2.6.	3	4	5	6	7	8	4.6.	2	4	6	8	12	14
2.7.	6	8	10	12	14	16	4.7.	1	2	3	4	6	7
2.8.	3	4	5	6	7	10	4.8.	1	2	3	4	6	8
2.9.	8	10	12	14	18	28	4.9.	1	2	3	4	6	8
2.10.	8	10	12	14	18	28	4.10.	1	2	3	4	6	8
3. Gömbrétegek egymásra helyezése							5. Molekulamodellek tükrözése és ...						
3.1.	2	4	6	9	12	14	5.1.	1	2	3	4	5	6
3.2.	2	4	6	9	12	14	5.2.	1	2	3	4	5	6
3.3.	2	4	6	9	12	14	5.3.	1	2	3	4	5	6
3.4.	2	4	6	9	12	14	5.4.	1	2	3	4	5	6
3.5.	2	4	6	9	12	14	5.5.	1	2	3	4	5	6
3.6.	a	b	c	d	e	f	5.6.	1	2	3	4	6	10
3.7.	4	6	9	12	16	18	5.7.	1	2	3	4	6	10
3.8.	4	6	9	12	14	18	5.8.	1	2	3	4	6	10
3.9.	4	6	9	12	14	18	5.9.	1	2	3	4	6	10
3.10.	a	b	c	d	e	f	5.10.	1	2	3	4	6	10

JAVÍTÓKULCS

1. Kockarendezés							Név:						
1.1.	4	6	8	10	12	20	Iskola:						
1.2.	4	6	8	10	12	20	Osztály:						
							Kor: éves						
1.3.	4	6	8	10	16	20	Nem: fiú / lány						
1.4.	4	6	8	10	16	20	Dátum:						
1.5.	4	6	8	10	16	20	A lehetséges 40 pontból elértpontot						
1.6.	4	5	6	10	16	20							
1.7.	1	2	6	12	15	60							
1.8.	1	2	6	12	15	60							
1.9.	1	2	6	12	15	60							
1.10.	1	2	6	12	15	60							
2. Gömbrendezés							4. Számolás elemi cellából						
2.1.	30	36	50	55	56	64	4.1.	2	4	6	8	12	14
2.2.	3	4	5	6	7	8	4.2.	2	4	6	8	12	14
2.3.	30	36	50	55	56	64	4.3.	2	4	6	8	12	14
2.4.	6	8	10	12	14	16	4.4.	2	4	6	8	12	14
2.5.	30	36	50	55	56	64	4.5.	2	4	6	8	12	14
2.6.	3	4	5	6	7	8	4.6.	2	4	6	8	12	14
2.7.	6	8	10	12	14	16	4.7.	1	2	3	4	6	7
2.8.	3	4	5	6	7	10	4.8.	1	2	3	4	6	8
2.9.	8	10	12	14	18	28	4.9.	1	2	3	4	6	8
2.10.	8	10	12	14	18	28	4.10.	1	2	3	4	6	8
3. Gömbrétegek egymásra helyezése							5. Molekulamodellek tükrözése és ...						
3.1.	2	4	6	9	12	14	5.1.	1	2	3	4	5	6
3.2.	2	4	6	9	12	14	5.2.	1	2	3	4	5	6
3.3.	2	4	6	9	12	14	5.3.	1	2	3	4	5	6
3.4.	2	4	6	9	12	14	5.4.	1	2	3	4	5	6
3.5.	2	4	6	9	12	14	5.5.	1	2	3	4	5	6
3.6.	a	b	c	d	e	f	5.6.	1	2	3	4	6	10
3.7.	4	6	9	12	16	18	5.7.	1	2	3	4	6	10
3.8.	4	6	9	12	14	18	5.8.	1	2	3	4	6	10
3.9.	4	6	9	12	14	18	5.9.	1	2	3	4	6	10
3.10.	a	b	c	d	e	f	5.10.	1	2	3	4	6	10