DUBBA · OYSS HAZIRLIK **CEVAP ANAHTARI**

10. Sınıf Kimya Dersi 1. Dönem 2. Ortak Yazılı Sınavı · Senaryo 4

Süre: 40 dakika · Her sorunun puanı yanında yazılıdır.

Anahtar ve sorular çevrim içi

10. Sınıf Kimya · 1. Dönem 2. Ortak Yazılı (Senaryo 4)

1. Bir hazır giyim atölyesinde gömleklere dikilecek düğmeler tek tek sayılmaz; “sayıcı terazi” denen bir terazi kullanılır. Atölye sorumlusu önce teraziye referans olarak 25 düğme koyar ve terazi bu düğmelerin toplam kütlesini 8,5 g olarak ölçer. Ardından düğmeler, darası alınmış bir kaba dökülür ve terazi kaptaki düğmelerin sayısını ekranda gösterir. Bir siparişte kaptaki düğmelerin kütlesi 1020 g okunmuştur. Atölye, siparişleri “kutu” birimiyle hazırlamaktadır ve 1 kutu 1000 düğme içermektedir.

Atölyede kullanılan metal düğmelerin bir bölümü nikel (Ni), bir bölümü krom (Cr) ile kaplanmaktadır.

(Ni: 59 g/mol, Cr: 52 g/mol, Avogadro sayısı: $6{,}02 \cdot 10^{23}$)

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1.1. Bir düğmenin ortalama kütlesini ve kaptaki düğme sayısını hesaplayınız. Kaptaki düğmelerin kaç kutu ettiğini ve 1 kutu düğmenin kütlesini yazınız.

1.2. Aşağıdaki tabloda sayıcı terazinin yöntemine ait üç öge verilmiştir. Her ögenin kimyadaki karşılığını tabloya yazınız.

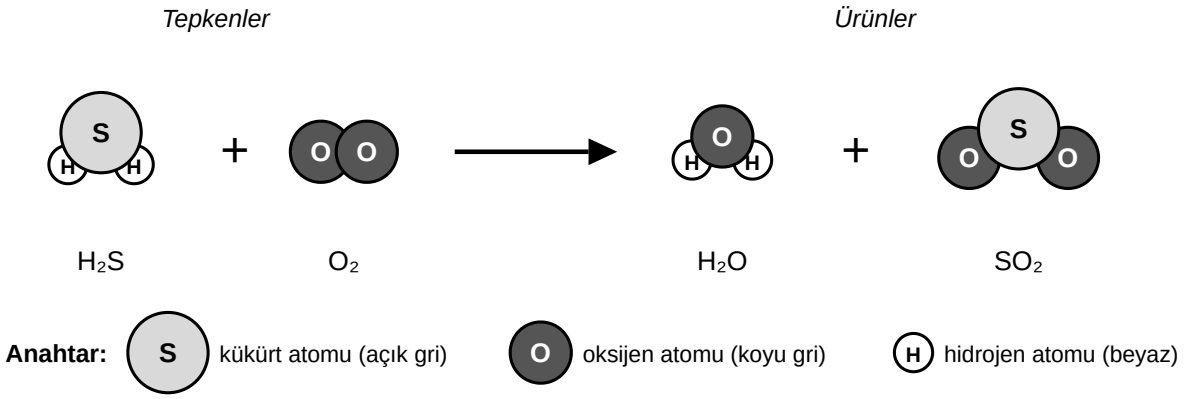
Sayıcı terazide	Kimyadaki karşılığı
Düğmeleri saymak yerine tartmak	
1 kutu = 1000 düğme	
1 kutu düğmenin kütlesi	

1.3. Bir kaplama işleminde 11,8 g nikel harcanmıştır. Bu nikelin mol sayısını ve içerdiği atom sayısını hesaplayınız. Aynı sayıda atom içeren kromun kütlesini bulunuz. Eşit sayıda atom içeren iki metal örneğinin kütlelerinin neden farklı olduğunu, bağıl atom kütlelerinin belirlenmesinde referans alınan atomu belirterek açıklayınız.

2. Bir rafineride doğal gazdan ayrılan hidrojen sülfür (H_2S) gazının bir bölümü, oksijenle yakılarak kükürt dioksit (SO_2) gazına ve su buharına dönüştürülmektedir. Bu tepkimenin denkleştirilmemiş denklemi ve uzay-dolgu modeli Şekil 1'de verilmiştir.

$H_2S(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O(g) + SO_2(g)$

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif



Şekil 1. Hidrojen sülfürün yanma tepkimesinin denkleştirilmemiş uzay-dolgu modeli

(H: 1 g/mol, O: 16 g/mol, S: 32 g/mol)

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

2.1. Şekil 1'deki modelde hangi atomun sayısının tepken ve ürün tarafında farklı olduğunu belirleyiniz. Denklemi en küçük tam sayılı stokiyometrik katsayılarla denkleştiriniz; hangi atomu en sona bıraktığınızı nedeniyle yazınız. Denkleştirilmiş tepkimeyi elde etmek için Şekil 1'deki modele hangi türden kaçar molekül eklenmesi gerektiğini belirleyiniz ve eklenecek molekülleri, atomları anahtardaki harfleriyle göstererek çiziniz.

2.2. Bir öğrenci denkleştirilmiş denkleme bakarak şu yorumu yapmıştır: *"Tepken tarafında 5, ürün tarafında 4 molekül var. Kütlenin korunumu kanununa göre molekül sayısı da korunmalıydı; bu denklem bu kanunla çelişiyor."* Öğrencinin yorumunu tepkimede korunan ve korunmayan nicelikler açısından değerlendiriniz. Değerlendirmenizi, tepken ve ürünlerin toplam kütlelerini denkleştirilmiş denkleme göre hesaplayarak destekleyiniz.

3. Kesici takım uçlarının yapımında kullanılan tungsten (W) tozu, tungsten trioksidin (WO_3) yüksek sıcaklıkta hidrojen gazıyla tepkimesiyle elde edilir. Tepkimenin denkleştirilmiş denklemi aşağıda verilmiştir.

$WO_3(k) + 3H_2(g) \rightarrow W(k) + 3H_2O(g)$

Bir araştırma laboratuvarında kapalı bir tepkime kabına 92,8 g WO_3 ve 1,5 g H_2 konmuştur.

(H: 1 g/mol, O: 16 g/mol, W: 184 g/mol, Avogadro sayısı: $6{,}02 \cdot 10^{23}$)

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

3.1. Tepkimenin tam verimle gerçekleştiğini varsayarak tepkenlerin mol sayılarını hesaplayınız. Denklem katsayılarını kullanarak sınırlayıcı bileşeni belirleyiniz ve tepkime sonunda hangi maddeden kaç gram arttığını işlem basamaklarıyla gösteriniz.

3.2. Tam verimle gerçekleşen tepkimede oluşan W ve H_2O kütlelerini hesaplayınız. Oluşan su moleküllerinin sayısını bulunuz. Tepkime sonunda kapta bulunan tüm maddelerin toplam kütlesini başlangıçtaki toplam kütleyle karşılaştırınız.

3.3. Deney sonunda kaptan alınan tungsten tozu tartıldığında 41,4 g W elde edildiği belirlenmiştir. Tepkimenin yüzde verimini hesaplayınız.

4. Bir fen lisesinin kimya kulübü, gazlarla ilgili dört gözlemi aşağıdaki kartlara yazmıştır.

Kart	Gözlem
G1	Laboratuvarda 1 L sıvı azot, ağzı açık bir kapta oda sıcaklığında tamamen buharlaştığında açık hava basıncında yaklaşık 700 L yer kaplayan azot gazı oluşmuştur.
G2	İçinden ışık geçirilen küçük bir cam hücreye bir miktar duman üflenip mikroskopla bakıldığında, duman zerreciklerinin hiç durmadan, yönü sürekli değişen kırık çizgiler boyunca titreştiği görülmüştür.
G3	Yere bırakılan bir lastik top her sekişte bir öncekinden daha alçağa sıçrar ve sonunda durur. Dış ortamla ısı alışverişi engellenmiş, sızdırmaz bir argon tüpü ise üç ay bekletilmiştir. Tüpteki argon tanecikleri bu sürede birbirleriyle ve tüpün çeperiyle sayısız kez çarpıştığı hâlde tüpün termometresi ve manometresi hiç düşmemiş, hep aynı değeri göstermiştir.
G4	Bir otomobilin lastik basıncı sabah yola çıkmadan önce ölçülmüştür. Birkaç saatlik yolculukta ısınan lastikte basınç daha yüksek ölçülmüş, lastik soğuyunca yeniden ilk değere yakın bulunmuştur. Bu sürede lastiğin hacmi ve içindeki hava miktarı neredeyse değişmemiştir.

Kulüp üyeleri, kinetik moleküler teorinin varsayımlarından dördünü aşağıdaki gibi harflerle kodlamıştır.

- **a)** Gaz tanecikleri arasındaki uzaklık, taneciklerin boyutlarına göre çok büyüktür; taneciklerin kendi hacimleri kabın hacmi yanında ihmal edilir.
- **b)** Gaz tanecikleri her yöne doğru, sürekli ve zikzaklı hareket eder.
- **c)** Gaz tanecikleri birbirleriyle ve kabın çeperleriyle esnek çarpışma yapar; çarpışmalarda taneciklerin toplam enerjisi azalmaz.
- **ç)** Gaz taneciklerinin ortalama kinetik enerjisi mutlak sıcaklık arttıkça artar.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

4.1. Her gözlemi en doğrudan açıklayan varsayımı tabloya harfiyle yazınız. Her varsayımı yalnız bir kez kullanınız.

Kart	Varsayım
G1	
G2	
G3	
G4	

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

4.2. G2'de mikroskopla görülen duman zerrecikleri gaz tanecikleri değildir; havanın tanecikleri bu mikroskopla görülemeyecek kadar küçüktür. Duman zerreciklerinin düzensiz hareketinin nedenini hava taneciklerinin davranışıyla açıklayınız. Cam hücredeki hava ısıtılırsa zerreciklerin hareketinin nasıl değişeceğini gerekçesiyle yazınız.

5. Bir yolcu, uçak seyir yüksekliğindeyken boş, yumuşak plastikten yapılmış 0,50 L'lik bir su şişesinin kapağını sıkıca kapatmıştır. O sırada kabin basıncı 0,80 atm'dir. Uçak indikten sonra kabin basıncı 1,00 atm'ye çıkmış, yolcu şişenin içe doğru buruştuğunu fark etmiştir. Kabin sıcaklığı yolculuk boyunca 22 °C'de tutulmuştur. Şişeden hava girişi ya da çıkışı olmamış, şişedeki havanın basıncı her an kabin basıncına eşit kalmıştır.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

5.1. Şişedeki hacim değişimini açıklayan gaz yasasının adını ve bu yasada sabit tutulan iki niceliği yazınız. İniş sonrasında şişedeki havanın hacmini hesaplayınız.

5.2. Yolcu, gözlemini okul laboratuvarında ölçekli, sürtünmesiz pistonlu bir silindir ve bir basınç ölçerle sınamak istemektedir. Bu deney için bir araştırma sorusu ve bu soruya bağlı bir hipotez yazınız. Hipotezin desteklenmesi için ölçümlerde basınç ile hacmin çarpımının nasıl bir sonuç vermesi gerektiğini belirtiniz.

5.3. Yolcunun yanındaki kişi, *"Şişe, uçak alçalırken içindeki hava soğuduğu için büzüldü."* demiştir. Basınç değişmeseydi şişedeki havanın hacminin yalnız soğuma ile 0,50 L'den 5.1'de bulduğunuz değere inmesi için havanın kaç °C'ye soğuması gerektiğini hesaplayınız. Bu sonuca ve verilen bilgilere dayanarak yorumu değerlendiriniz.

6. Bir araştırmacı, sürtünmesiz pistonlu bir silindirde neon (Ne) gazıyla dört ölçüm yapmış ve sonuçlarını aşağıdaki tabloya yazmıştır.

Deney	P (atm)	V (L)	n (mol)	T (K)
I	1,5	8,2	0,5	300
II	3,0	4,1	0,5	300
III	1,5	16,4	0,5	600
IV	1,5	24,6	1,5	300

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

6.1. Aşağıdaki tabloda karşılaştırılacak deney çiftleri verilmiştir. Her çift için sabit tutulan iki niceliği ve hacmin değişen nicelikle ilişkisini sembolik gösterimle ($\propto$ işaretiyle) yazınız.

Deney çifti	Sabit tutulan nicelikler	Sembolik gösterim
I ve II		
I ve III		
I ve IV		

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

6.2. 6.1'de bulduğunuz üç ilişkiyi birleştirerek P, V, n ve T arasında bir orantı yazınız ve bu orantıyı bir sabit (R) kullanarak eşitliğe dönüştürünüz. Dört deneyin her biri için R değerini hesaplayınız. Sonuçları, 1 mol gazın 0 °C ve 1 atm'de 22,4 L hacim kaplamasından elde edilen R değeriyle karşılaştırınız.

6.3. Araştırmacı beşinci ölçümde silindire 0,4 mol Ne koymuş, gazı 77 °C'ye ısıtmış ve hacmi 5,74 L olarak okumuştur. 6.2'de oluşturduğunuz denklemi kullanarak gazın basıncını hesaplayınız. Araştırmacı aynı gazla çok yüksek basınçta ve çok düşük sıcaklıkta yaptığı başka bir ölçümde PV/(nT) değerinin diğer satırlardakinden belirgin biçimde farklı çıktığını görmüştür. Bu farkı ideal gaz varsayımlarıyla açıklayınız.

Puanlama anahtarı ve örnek cevaplar Dubba'nın hazırladığı örneklerdir; resmî değerlendirme ölçütleri ODSGM ve okulun tarafından belirlenir.

Soru – Öğrenme Çıktısı – Beceri

Soru	Öğrenme çıktısı	Beceri
1	KİM.10.1.4. Mol kavramına ilişkin operasyonel tanımlama yapabilme	FBAB5. Operasyonel Tanımlama
2	KİM.10.1.6. Kimyasal tepkime denklemlerinde tanecik sayılarının tutarsızlıklarına ilişkin çelişkiyi giderebilme	KB2.1. Çelişki Giderme
3	KİM.10.1.7. Kimyasal tepkimelerde stokiyometrik ilişkilere yönelik tümdengelimsel akıl yürütebilme	FBAB11. Tümdengelimsel Akıl Yürütme
4	KİM.10.1.8. Gazların özelliklerine ilişkin bilimsel gözlem yapabilme	FBAB1. Bilimsel Gözlem
5	KİM.10.1.9. Gazların özellikleri arasındaki ilişkileri bilimsel sorgulayabilme	FBAB13. Bilimsel Sorgulama
6	KİM.10.1.10. İdeal gaz denklemini tümevarımsal akıl yürütme yoluyla oluşturabilme	FBAB10. Tümevarımsal Akıl Yürütme

Puanlama Tablosu

1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	Toplam
5	6	6	8	7	8	6	4	8	8	6	5	5	6	6	6	100

Çözümler ve Puanlama Anahtarı

1.1. TAM PUAN (5 PUAN)

Beklenen cevap:

- Bir düğmenin ortalama kütlesi: 8,5 g ÷ 25 = **0,34 g** → 1 puan
- Kaptaki düğme sayısı: 1020 g ÷ 0,34 g = **3000 düğme** → 2 puan
- Kutu sayısı: 3000 ÷ 1000 = **3 kutu** → 1 puan
- 1 kutu düğmenin kütlesi: 1000 · 0,34 g = **340 g** (ya da 1020 g ÷ 3 = 340 g) → 1 puan

Puan dağılımı: 1 + 2 + 1 + 1 = 5 puan.

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

KISMİ PUAN:

- Ortalama kütle doğru, düğme sayısı işlem hatasıyla yanlış ama bu yanlış sayıdan kutu sayısı ve kutu kütlesi tutarlı hesaplanmışsa 3 puan.
- Yalnız ortalama kütle ve düğme sayısı doğruysa 3 puan.
- Yalnız ortalama kütle doğruysa 1 puan.

SIFIR PUAN: Yetersiz, yanlış, belirsiz cevaplar veya sorunun boş bırakılması sıfır puandır.

1.2. TAM PUAN (6 PUAN)

Beklenen cevap:

Sayıcı terazide	Kimyadaki karşılığı
Düğmeleri saymak yerine tartmak	Atom, molekül ve iyonlar tek tek sayılamayacak kadar küçüktür; maddenin kütlesi terazide ölçülür ve kütleden mol sayısına, mol sayısından tanecik sayısına geçilir.
1 kutu = 1000 düğme	1 mol = $6{,}02 \cdot 10^{23}$ tanecik (Avogadro sayısı, N_A); mol, bu sayıda tanecik içeren madde miktarıdır.
1 kutu düğmenin kütlesi	Mol kütlesi: 1 mol maddenin gram cinsinden kütlesi (g/mol), ör. 1 mol Ni = 59 g.

Puan dağılımı: her doğru hücre 2 puan × 3 hücre = 6 puan.

KISMİ PUAN:

- 1. hücrede yalnız “kütle ölçülür” yazılmış, taneciklerin sayılamayacak kadar küçük olduğu ya da kütleden tanecik sayısına geçildiği belirtilmemişse 1 puan.
- 2. hücrede yalnız “mol” yazılmış, Avogadro sayısı yazılmamışsa ya da yalnız sayı yazılmış, mol birimi belirtilmemişse 1 puan.
- 3. hücrede “mol kütlesi” adı ile “1 mol maddenin gram cinsinden kütlesi” anlamından yalnız biri yazılmışsa 1 puan; “molekül kütlesi” ya da “tek atomun kütlesi” yazılmışsa 0 puan.

SIFIR PUAN: Yetersiz, yanlış, belirsiz cevaplar veya sorunun boş bırakılması sıfır puandır.

1.3. TAM PUAN (6 PUAN)

Beklenen cevap:

- n(Ni) = 11,8 g ÷ 59 g/mol = **0,2 mol** → 1 puan
- Ni atom sayısı = 0,2 · $6{,}02 \cdot 10^{23}$ = **$1{,}204 \cdot 10^{23}$ atom** → 2 puan
- Aynı sayıda atom içeren Cr de 0,2 mol olmalıdır: m(Cr) = 0,2 · 52 = **10,4 g** → 1 puan
- Açıklama: Eşit sayıda atom içeren örneklerde kütle farkı, tek tek atomların kütlelerinin farklı olmasından kaynaklanır; bir Ni atomu bir Cr atomundan daha ağırdır. Atomların kütleleri ^{12}C izotopu referans alınarak bağıl atom kütlesi olarak belirlenir (1 akb, bir ^{12}C atomunun kütlesinin on ikide biridir; 12 g ^{12}C, $6{,}02 \cdot 10^{23}$ atom içerir). Bu nedenle 1 mol Ni 59 g, 1 mol Cr 52 g gelir. → 2 puan (atom kütlesi farkı 1 + ^{12}C referansı 1)

Puan dağılımı: 1 + 2 + 1 + 2 = 6 puan.

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

KISMİ PUAN:

- Atom sayısının işlemi doğru kurulmuş ($0{,}2 \cdot 6{,}02 \cdot 10^{23}$) ancak sonuç yanlış ya da üs hatalı yazılmışsa atom sayısı bölümünden 1 puan.
- Açıklamada yalnız "atom kütleleri farklı" yazılmış, ^{12}C referansı belirtilmemişse açıklama bölümünden 1 puan; yalnız ^{12}C referansı yazılmış, kütle farkıyla ilişki kurulmamışsa açıklama bölümünden 1 puan.
- Ni mol sayısını yanlış bulup bu değerden atom sayısını ve Cr kütlesini tutarlı hesaplayan öğrenciye hesap bölümünden 2 puan (açıklama ayrıca puanlanır).

SIFIR PUAN: Yetersiz, yanlış, belirsiz cevaplar veya sorunun boş bırakılması sıfır puandır.

2.1. TAM PUAN (8 PUAN)

Beklenen cevap:

Tutarsızlık: Modelde tepken tarafında 2 H, 1 S, 2 O; ürün tarafında 2 H, 1 S, 3 O atomu vardır. Sayısı farklı olan atom **oksijendir** (ürünlerde 1 fazla). → 2 puan

Denkleştirme:

- S atomu: Her iki tarafta 1 S vardır; H_2S ve SO_2'nin katsayısı 1 alınır.
- H atomu: Tepkenlerde 2 H vardır; H_2O'nun katsayısı 1'dir.
- O atomu en sona bırakılır, çünkü O_2 moleküler elementtir ve oksijen ürünlerde iki ayrı formülde (H_2O ve SO_2) bulunur. Ürünlerde 1 + 2 = 3 O atomu vardır; O_2'nin önüne 3/2 yazılır: $H_2S + 3/2\ O_2 \rightarrow H_2O + SO_2$
- Kesirli katsayıdan kurtulmak için denklem 2 ile genişletilir:

$2H_2S(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 2SO_2(g)$

Denklik kontrolü: H: 2·2 = 4 / 2·2 = 4; S: 2·1 = 2 / 2·1 = 2; O: 3·2 = 6 / (2·1) + (2·2) = 6.

Puan: doğru katsayılar 2 + O'nun en sona bırakılma nedeni 1 = 3 puan.

Model çizimi: Modelde her türden 1 molekül vardır; denkleştirilmiş hâl için tepken tarafına **1 H_2S ve 2 O_2**, ürün tarafına **1 H_2O ve 1 SO_2** molekülü eklenir (model $2\ H_2S + 3\ O_2 \rightarrow 2\ H_2O + 2\ SO_2$ olur). Eklenen her H_2S 1 S + 2 H, her O_2 2 O, H_2O 1 O + 2 H, SO_2 1 S + 2 O atomuyla çizilir; atomlar harfle ya da anahtardaki gösterimle belirtilir. → 3 puan (tepken tarafına eklenenler doğru 1 + ürün tarafına eklenenler doğru 1 + eklenen moleküllerde atom türü ve sayısı doğru 1)

Puan dağılımı: 2 + 3 + 3 = 8 puan.

KISMİ PUAN:

- Katsayılar doğru, O'nun en sona bırakılma nedeni yazılmamışsa denkleştirme bölümünden 2 puan.
- Kesirli denklem ($H_2S + 3/2\ O_2 \rightarrow H_2O + SO_2$) doğru yazılmış, tam sayıya genişletilmemişse denkleştirme bölümünden 1 puan.
- Eklenecek molekül sayıları doğru, ancak bir molekülde atom sayısı yanlış çizilmişse (ör. SO_2 yerine SO) model bölümünden 2 puan.
- Eklenecekler yerine denkleştirilmiş modelin tamamı doğru çizilmişse model bölümü tam puan alır.
- Formüllerin alt simgesini değiştirerek atom sayısını eşitleyen (ör. SO_2 yerine SO yazan) çözüm denkleştirme bölümünden puan almaz.

SIFIR PUAN: Yetersiz, yanlış, belirsiz cevaplar veya sorunun boş bırakılması sıfır puandır.

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

2.2. TAM PUAN (7 PUAN)

Beklenen cevap:

Öğrencinin yorumu yanlıştır. Kimyasal tepkimede tepken moleküllerindeki bağlar kırılır ve atomlar yeniden düzenlenerek yeni moleküller oluşur. Bu süreçte **atomların türü ve sayısı korunur** (her iki tarafta 4 H, 2 S, 6 O); **molekül sayısı ise korunmak zorunda değildir** (5 molekül tepkimeye girip 4 molekül oluşabilir). Kütlenin korunumu kanunu molekül sayısının değil, toplam kütlenin korunduğunu söyler; atomlar korunduğu için kütle de korunur.

Kütle kontrolü:

- Mol kütleleri: H_2S = 2·1 + 32 = 34 g/mol; O_2 = 32 g/mol; H_2O = 2·1 + 16 = 18 g/mol; SO_2 = 32 + 2·16 = 64 g/mol
- Tepkenler: 2·34 + 3·32 = 68 + 96 = **164 g**
- Ürünler: 2·18 + 2·64 = 36 + 128 = **164 g**
- Toplam kütleler eşittir; denklem kütlenin korunumu kanunuyla çelişmez.

Puan dağılımı: atom türü ve sayısının korunduğunun belirtilmesi 2 + molekül sayısının korunmak zorunda olmadığının bağların kırılıp atomların yeniden düzenlenmesiyle açıklanması 2 + kütle hesabı ve karşılaştırma 3 (mol kütleleri 1, tepken toplamı 1, ürün toplamı ve eşitlik yargısı 1) = 7 puan.

KISMİ PUAN:

- Yalnız “molekül sayısı korunmaz, atom sayısı korunur” yazılmış, gerekçe ve kütle hesabı yoksa 3 puan.
- Kütle hesabı doğru ve eşitlik gösterilmiş, korunan/korunmayan nicelikler açıklanmamışsa 3 puan.
- Kütle hesabında bir mol kütlesi yanlış alınıp toplamlar bu değerle tutarlı hesaplanmışsa hesap bölümünden 2 puan.

SIFIR PUAN: Yetersiz, yanlış, belirsiz cevaplar veya sorunun boş bırakılması sıfır puandır.

3.1. TAM PUAN (8 PUAN)

Beklenen cevap:

- WO_3 mol kütlesi = 184 + 3·16 = 232 g/mol; n(WO_3) = 92,8 ÷ 232 = **0,4 mol** → 1 puan
- H_2 mol kütlesi = 2 g/mol; n(H_2) = 1,5 ÷ 2 = **0,75 mol** → 1 puan
- Denkleme göre 1 mol WO_3 ile 3 mol H_2 tepkimeye girer. 0,4 mol WO_3'ün tamamı için 0,4 · 3 = 1,2 mol H_2 gerekir; kapta yalnız 0,75 mol H_2 vardır (0,75 < 1,2). Bu nedenle **H_2 sınırlayıcı bileşendir**, WO_3 artar. → 3 puan (karşılaştırma 2 + yargı 1)
- Tepkimeye giren WO_3: 0,75 ÷ 3 = 0,25 mol → 0,25 · 232 = 58 g → 1 puan
- Artan WO_3: 92,8 − 58 = **34,8 g** (0,15 mol) → 2 puan

	WO_3(k)	**$3H_2$(g)**
Başlangıç	0,4 mol (92,8 g)	0,75 mol (1,5 g)
Değişim	−0,25 mol (−58 g)	−0,75 mol (−1,5 g)
Son	0,15 mol (34,8 g) artar	biter

Puan dağılımı: 1 + 1 + 3 + 1 + 2 = 8 puan.

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

KISMİ PUAN:

- Mol sayıları doğru, sınırlayıcı bileşen katsayılarla karşılaştırma yapılmadan (yalnız "H_2'nin molü az" diyerek) doğru belirlenmişse sınırlayıcı bölümünden 1 puan.
- Sınırlayıcı bileşeni WO_3 olarak yanlış belirleyip bu kabulle tutarlı işlem yapan öğrenciye yalnız mol sayıları için 2 puan.
- Tepkimeye giren WO_3 molü (0,25 mol) doğru bulunup kütleye çevrilmemiş ya da artan kütle hesaplanmamışsa son iki bölümden 1 puan.

SIFIR PUAN: Yetersiz, yanlış, belirsiz cevaplar veya sorunun boş bırakılması sıfır puandır.

3.2. TAM PUAN (6 PUAN)

Beklenen cevap:

- Sınırlayıcı bileşen 0,75 mol H_2'dir. Denkleme göre 3 mol H_2'den 1 mol W ve 3 mol H_2O oluşur.
- n(W) = 0,75 ÷ 3 = 0,25 mol → m(W) = 0,25 · 184 = **46 g** → 2 puan
- n(H_2O) = 0,75 mol → m(H_2O) = 0,75 · 18 = **13,5 g** → 1 puan
- Su molekülü sayısı = 0,75 · 6,02·10^{23} = **4,515·10^{23} molekül** → 2 puan
- Toplam kütle karşılaştırması: Başlangıç 92,8 + 1,5 = 94,3 g; tepkime sonu 34,8 g (artan WO_3) + 46 g (W) + 13,5 g (H_2O) = 94,3 g. Toplam kütleler eşittir; kütle korunmuştur. → 1 puan

Puan dağılımı: 2 + 1 + 2 + 1 = 6 puan.

KISMİ PUAN:

- W ve H_2O kütleleri doğru, molekül sayısı ve karşılaştırma yoksa 3 puan.
- Molekül sayısının işlemi doğru kurulmuş (0,75 · 6,02·10^{23}) ancak sonuç yanlış yazılmışsa molekül sayısı bölümünden 1 puan.
- 3.1'de yanlış belirlediği sınırlayıcı bileşenden yola çıkıp ürün kütlelerini ve kütle karşılaştırmasını bu değerle tutarlı yapan öğrenciye 3 puan.
- Karşılaştırmada artan WO_3 unutulup "kütle korunmadı" sonucuna varılmışsa karşılaştırma bölümü puan almaz.

SIFIR PUAN: Yetersiz, yanlış, belirsiz cevaplar veya sorunun boş bırakılması sıfır puandır.

3.3. TAM PUAN (4 PUAN)

Beklenen cevap:

Teorik verim (3.2): 46 g W. Gerçek verim: 41,4 g W.

Yüzde verim = (Gerçek verim ÷ Teorik verim) · 100 = (41,4 ÷ 46) · 100 = **%90**

Puan dağılımı: teorik ve gerçek verimin doğru yerleştirildiği bağıntı 2 + sonuç 2 = 4 puan.

KISMİ PUAN:

- Bağıntı doğru kurulmuş, işlem hatasıyla sonuç yanlış bulunmuşsa 2 puan.
- 3.2'de yanlış bulduğu teorik W kütlesini kullanıp yüzde verimi bu değerle doğru hesaplayan öğrenciye 3 puan (sonuç %100'ü aşıyorsa 2 puan).

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

SIFIR PUAN: Yetersiz, yanlış, belirsiz cevaplar veya sorunun boş bırakılması sıfır puandır.

4.1. TAM PUAN (8 PUAN)

Beklenen cevap:

Kart	Varsayım
G1	a
G2	b
G3	c
G4	ç

Not: G1'de aynı sayıda tanecik sıvıdan gaza geçince yaklaşık 700 kat fazla yer kaplamıştır; gazda tanecikler arasındaki uzaklık tanecik boyutlarına göre çok büyüktür (a). G2'deki durmayan, yönü sürekli değişen hareket, taneciklerin her yöne sürekli ve zikzaklı hareketini yansıtır (b). G3'te lastik top esnek olmayan çarpışmalarla enerji kaybedip dururken, dışarıdan enerji almayan argon tanecikleri sayısız çarpışmaya rağmen yavaşlamamış, sıcaklık ve basınç düşmemiştir; bu, çarpışmaların esnek olduğunu ve toplam enerjinin azalmadığını gösterir (c). G4'te hacim ve hava miktarı sabitken sıcaklık artınca basıncın artması, soğuyunca azalması, ortalama kinetik enerjinin mutlak sıcaklıkla değişmesine bağlıdır (ç). Her eşleme kartın kendi içeriğinden çıkar; eleme gerekmez.

Puan dağılımı: her doğru hücre 2 puan × 4 hücre = 8 puan.

KISMİ PUAN: Her doğru eşleştirme 2 puan: 1 doğru → 2 puan; 2 doğru → 4 puan; 3 doğru → 6 puan.

SIFIR PUAN: Yetersiz, yanlış, belirsiz cevaplar veya sorunun boş bırakılması sıfır puandır.

4.2. TAM PUAN (8 PUAN)

Beklenen cevap:

Hava tanecikleri her yöne doğru sürekli ve düzensiz hareket eder ve duman zerreciklerine her yönden çarpar. Belirli bir anda zerreciğin bir yanına çarpan tanecikler diğer yanına çarpanlardan farklı sayıda ve farklı şiddette olduğu için zerrecik itildiği yöne kayar; çarpışmaların dağılımı an be an değiştiğinden zerreciğin yönü de sürekli değişir ve zikzaklı bir yol izler. Böylece görülemeyen hava taneciklerinin hareketi, görülebilen zerreciklerin hareketinden anlaşılır.

Hava ısıtılırsa hava taneciklerinin ortalama kinetik enerjisi artar ve tanecikler daha hızlı hareket eder. Zerreciklere daha sık ve daha şiddetli çarptıkları için zerreciklerin titreşimi **hızlanır** (daha belirgin hâle gelir).

Puan dağılımı: hava taneciklerinin zerreciklere her yönden çarptığının belirtilmesi 2 + çarpışmaların dengesiz ve sürekli değişen olmasının zikzaklı hareketle ilişkilendirilmesi 2 + ısıtılınca hareketin hızlanacağı yargısı 2 + ortalama kinetik enerjinin sıcaklıkla artmasıyla gerekçelendirilmesi 2 = 8 puan.

KISMİ PUAN:

- Yalnız “hava tanecikleri zerreciklere çarpar” yazılmış, hareketin neden düzensiz olduğu açıklanmamışsa ilk bölümden 2 puan.
- “Isıtılınca zerrecikler hızlanır” yargısı gerekçesiz yazılmışsa ikinci bölümden 2 puan.
- Zerreciklerin kendi kendine (çarpma olmadan) hareket ettiği ya da zerreciklerin gaz taneciği olduğu yazılmışsa ilk bölüm puan almaz.

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

SIFIR PUAN: Yetersiz, yanlış, belirsiz cevaplar veya sorunun boş bırakılması sıfır puandır.

5.1. TAM PUAN (6 PUAN)

Beklenen cevap:

- Yasa: **Boyle yasası** (belirli miktardaki gazın sabit sıcaklıkta basıncı ile hacmi ters orantılıdır). → 2 puan
- Sabit tutulan nicelikler: **gaz miktarı (n)** (şişeden hava girip çıkmamıştır) ve **sıcaklık (T)** (kabin 22 °C'de tutulmuştur). → 2 puan (her biri 1)
- Hesap: $P_1V_1 = P_2V_2$ → 0,80 atm · 0,50 L = 1,00 atm · V_2 → V_2 = **0,40 L** → 2 puan

Puan dağılımı: 2 + 2 + 2 = 6 puan.

KISMİ PUAN:

- Bağıntı doğru kurulmuş, işlem hatasıyla sonuç yanlışsa hesap bölümünden 1 puan.
- Yasa adı yazılmadan yalnız “basınç ile hacim ters orantılıdır” yazılmışsa yasa bölümünden 1 puan.

SIFIR PUAN: Yetersiz, yanlış, belirsiz cevaplar veya sorunun boş bırakılması sıfır puandır.

5.2. TAM PUAN (5 PUAN)

Beklenen cevap (örnek):

- Araştırma sorusu: “Sabit sıcaklıkta, silindirdeki belirli miktar havanın basıncı ile hacmi arasında bir ilişki var mıdır?” → 2 puan
- Hipotez: “Sıcaklık ve gaz miktarı sabitken silindirdeki havanın basıncı artırılırsa hacmi azalır; basınç kaç katına çıkarsa hacim o kadar kata iner (basınç ile hacim ters orantılıdır).” → 2 puan
- Beklenen sonuç: Her ölçümde basınç ile hacmin çarpımı (P·V) yaklaşık **aynı (sabit)** çıkmalıdır. → 1 puan

Puan dağılımı: 2 + 2 + 1 = 5 puan.

KISMİ PUAN:

- Araştırma sorusu iki değişkeni (basınç ve hacim) içeriyor ama sabit tutulacak sıcaklık belirtilmemişse 1 puan.
- Hipotez yalnız “basınç ile hacim ters orantılıdır” şeklinde, sabit nicelikler ve değişimin yönü belirtilmeden yazılmışsa 1 puan.
- Hipotez soru biçiminde yazılmışsa ya da test edilemeyen bir ifade içeriyorsa hipotez bölümü puan almaz.

SIFIR PUAN: Yetersiz, yanlış, belirsiz cevaplar veya sorunun boş bırakılması sıfır puandır.

5.3. TAM PUAN (5 PUAN)

Beklenen cevap:

Basınç sabit kalsaydı hacim değişimi yalnız sıcaklıktan kaynaklanırdı (Charles yasası):

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

- $T_1 = 22 + 273 = 295$ K → 1 puan
- $V_1/T_1 = V_2/T_2$ → 0,50 / 295 = 0,40 / T_2 → $T_2 = 295 \cdot 0{,}40 / 0{,}50 =$ **236 K** → 1 puan
- $t_2 = 236 - 273 =$ **−37 °C** → 1 puan

Değerlendirme: Şişenin bu kadar büzülmesi için kabindeki havanın −37 °C'ye soğuması gerekirdi; oysa kabin sıcaklığı yolculuk boyunca 22 °C'de sabit tutulmuştur. Bu nedenle yorum geçersizdir. Sıcaklık ve gaz miktarı sabitken değişen tek nicelik basınçtır (0,80 atm'den 1,00 atm'ye); şişenin büzülmesinin nedeni basınç artışıdır. → 2 puan

Puan dağılımı: 1 + 1 + 1 + 2 = 5 puan.

KISMİ PUAN:

- Sıcaklık K'ye çevrilmeden hesap yapılmışsa (22 · 0,40 / 0,50 = 17,6 °C gibi) hesap bölümlerinden puan verilmez; değerlendirme doğruysa 2 puan.
- Hesap doğru, değerlendirme yalnız "yorum yanlış" yargısında kalıp kabin sıcaklığının sabit olduğu ya da basınç artışı belirtilmemişse değerlendirme bölümünden 1 puan.
- Hesap yapılmadan yalnız "kabin sıcaklığı sabit olduğu için yorum yanlıştır, neden basınç artışıdır" yazılmışsa 2 puan.

SIFIR PUAN: Yetersiz, yanlış, belirsiz cevaplar veya sorunun boş bırakılması sıfır puandır.

6.1. TAM PUAN (6 PUAN)

Beklenen cevap:

Deney çifti	Sabit tutulan nicelikler	Sembolik gösterim
I ve II	n ve T	$V \propto 1/P$ (basınç 2 katına çıkınca hacim yarıya iner)
I ve III	n ve P	$V \propto T$ (mutlak sıcaklık 2 katına çıkınca hacim 2 katına çıkar)
I ve IV	P ve T	$V \propto n$ (mol sayısı 3 katına çıkınca hacim 3 katına çıkar)

Puan dağılımı: her doğru hücre 1 puan × 6 hücre = 6 puan.

KISMİ PUAN: Her doğru hücre 1 puan. Sabit nicelik hücresinde iki nicelikten yalnız biri yazılmışsa o hücre puan almaz. Sembolik gösterim yerine yalnız sözel örüntü ("basınç artınca hacim azalır") yazılmışsa o hücre puan almaz; "ters orantılı / doğru orantılı" ifadesi değişkenlerle birlikte doğru yazılmışsa hücre puanı verilir.

SIFIR PUAN: Yetersiz, yanlış, belirsiz cevaplar veya sorunun boş bırakılması sıfır puandır.

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

6.2. TAM PUAN (6 PUAN)

Beklenen cevap:

- Birleştirme: $V \propto 1/P$, $V \propto T$ ve $V \propto n$ olduğundan $V \propto nT/P$, yani $PV \propto nT$. Orantı sabiti R ile: **$PV = nRT$** ($R = PV/(nT)$) → 2 puan
- R hesapları → 2 puan
- I: $(1,5 \cdot 8,2) / (0,5 \cdot 300) = 12,3 / 150 = 0,082$
- II: $(3,0 \cdot 4,1) / (0,5 \cdot 300) = 12,3 / 150 = 0,082$
- III: $(1,5 \cdot 16,4) / (0,5 \cdot 600) = 24,6 / 300 = 0,082$
- IV: $(1,5 \cdot 24,6) / (1,5 \cdot 300) = 36,9 / 450 = 0,082$
- Karşılaştırma: Dört deneyde de R = 0,082 L·atm/(mol·K) bulunur; R değeri koşullar değişse de değişmez. 1 mol gaz 0 °C (273 K) ve 1 atm'de 22,4 L kapladığından $R = (1 \cdot 22,4) / (1 \cdot 273) = 22,4/273 \approx 0,082$ L·atm/(mol·K) olur; deney sonuçları bu değerle aynıdır. → 2 puan

Puan dağılımı: 2 + 2 + 2 = 6 puan.

KISMİ PUAN:

- PV = nRT yazılmış, birleştirme gösterilmemişse (yalnız denklem) denklem bölümünden 1 puan.
- Dört R hesabından en az ikisi doğruysa R bölümünden 1 puan.
- Karşılaştırmada R'nin sabit olduğu yazılmış, 22,4/273 değeri hesaplanmamışsa ya da birim yazılmamışsa karşılaştırma bölümünden 1 puan.

SIFIR PUAN: Yetersiz, yanlış, belirsiz cevaplar veya sorunun boş bırakılması sıfır puandır.

6.3. TAM PUAN (6 PUAN)

Beklenen cevap:

- $T = 77 + 273 = 350$ K → 1 puan
- $P = nRT / V = (0,4 \cdot 0,082 \cdot 350) / 5,74 = 11,48 / 5,74 =$ **2,0 atm** → 2 puan
- Açıklama: İdeal gaz denkleminde gaz taneciklerinin kendi hacimlerinin olmadığı ve tanecikler arasında çekim kuvveti bulunmadığı kabul edilir. Çok yüksek basınçta ve çok düşük sıcaklıkta tanecikler birbirine çok yaklaşır; taneciklerin kendi hacimleri ve aralarındaki çekim artık ihmal edilemez. Bu nedenle gaz ideal davranıştan uzaklaşır ve PV/(nT) değeri 0,082'den farklı çıkar. Gazlar düşük basınçta ve yüksek sıcaklıkta ideale yaklaşır. → 3 puan (iki ideal gaz varsayımı 1 + yüksek basınç/düşük sıcaklıkta taneciklerin yaklaşmasıyla bu varsayımların geçersizleşmesi 2)

Puan dağılımı: 1 + 2 + 3 = 6 puan.

KISMİ PUAN:

- Sıcaklık K'ye çevrilmeden 77 ile işlem yapılmışsa (P = 0,44 atm) hesap bölümlerinden puan verilmez; açıklama ayrıca puanlanır.
- Açıklamada yalnız “yüksek basınç ve düşük sıcaklıkta gazlar ideal davranmaz” yazılmış, ideal gaz varsayımlarıyla ilişki kurulmamışsa açıklama bölümünden 1 puan.
- İki varsayımdan yalnız biri (öz hacim ya da çekim) yazılıp koşullarla ilişkilendirilmişse açıklama bölümünden 2 puan.

© 2026 Dubba · Tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde bedelsiz dağıtılabilir; satılamaz, ticari amaçla kullanılamaz. dubba.com.tr/telif

SIFIR PUAN: Yetersiz, yanlış, belirsiz cevaplar veya sorunun boş bırakılması sıfır puandır.

© 2026 Dubba. Bu yazılının soruları, şekilleri, puanlama anahtarı ve çözümleri Dubba'nın özgün eseridir (5846 sayılı FSEK); tüm hakları saklıdır. Bütün hâlde ve değiştirilmeden çoğaltıp öğrencilere, sınıflara, okullara ve kurslara bedelsiz dağıtabilirsin; satılamaz, ücretli bir ürün ya da hizmette kullanılamaz, ticari amaçla kullanılamaz, başka sitede barındırılamaz, kaynak dubba.com.tr gösterilir. Telif Politikası 3. madde: dubba.com.tr/telif