DUBBA · OYSS HAZIRLIK **CEVAP ANAHTARI**

10. Sınıf Kimya Dersi 1. Dönem 2. Ortak Yazılı Sınavı · Senaryo 3

Süre: 40 dakika · Her sorunun puanı yanında yazılıdır.

Anahtar ve sorular çevrim içi

10. Sınıf Kimya · 1. Dönem 2. Ortak Yazılı (Senaryo 3)

1. Kimya öğretmeni laboratuvarda oksijen gazı elde etmek için bir deney tüpüne potasyum klorat ($KClO_3$) katısı ve çok az mangan dioksit koyup tüpü ısıtmıştır. Açığa çıkan gaz su dolu ters çevrilmiş bir şişede toplanmış, ısıtma bitince tüpte beyaz renkli potasyum klorür (KCl) katısı kalmıştır. Öğretmen toplanan gazın renksiz ve kokusuz olduğunu, kor hâlindeki tahta kıymığın gaza yaklaştırılınca alevlendiğini göstermiştir. Öğretmen ayrıca ozonun (O_3) keskin kokulu, açık mavi renkli bir gaz olduğunu hatırlatmıştır.

Öğrenci Deniz, tepkimenin denkleştirilmemiş denklemini ve kendi çözümünü defterine şöyle yazmıştır:

Aşama	Denklem
Denkleştirilmemiş denklem	$KClO_3(k) \rightarrow KCl(k) + O_2(g)$
Deniz'in çözümü	$KClO_3(k) \rightarrow KCl(k) + O_3(g)$

> *“Solda 3, sağda 2 oksijen atomu vardı. O_2 yerine O_3 yazınca iki tarafta da 1 K, 1 Cl ve 3 O atomu oldu; denklem denkleşti.”*

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1.1. Deniz'in çözümünde atom sayıları eşit olduğu hâlde bu çözümün neden kabul edilemeyeceğini iki gerekçeyle açıklayınız. Gerekçelerinizden biri formüldeki alt simgenin anlamına, diğeri öğretmenin deneyde gösterdiği gözlemlere dayansın.

1.2. $KClO_3(k) \rightarrow KCl(k) + O_2(g)$ denklemini denkleştirme basamaklarını sırasıyla uygulayarak en küçük tam sayılı stokiyometrik katsayılarla denkleştiriniz. Her basamakta hangi atomu neden o sırada eşitlediğinizi belirtiniz. Denkleştirdiğiniz denklemdeki atom sayılarını aşağıdaki tabloya yazınız.

Atom	Tepken tarafındaki sayı	Ürün tarafındaki sayı
K		
Cl		
O		

2. Bir çevre laboratuvarında toprak numunelerindeki karbon miktarı iki basamaklı bir yöntemle belirlenmektedir. Numuneden ayrılan karbon, bir fırında oksijen akımıyla tamamen yakılır. Oluşan karbon dioksidin tamamı, yeterli miktarda kireç suyu [$Ca(OH)_2$ çözeltisi] bulunan bir şişeden geçirilir. Şişede beyaz renkli kalsiyum karbonat ($CaCO_3$) katısı çöker; çökelek süzülüp kurutularak tartılır.

1. basamak: $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
2. basamak: $CO_2(g) + Ca(OH)_2(suda) \rightarrow CaCO_3(k) + H_2O(s)$

Yöntemi denemek isteyen laborant, fırına 6 g saf karbon koymuş ve işlemin sonunda 40 g $CaCO_3$ çökeleği tartmıştır.

(H: 1 g/mol, C: 12 g/mol, O: 16 g/mol, Ca: 40 g/mol)

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

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

2.1. İki basamağın denklemlerini kullanarak 6 g karbondan teorik olarak oluşması gereken $CaCO_3$ kütlesini işlem basamaklarıyla hesaplayınız.

2.2. Laborantın denemesinde yöntemin yüzde verimini hesaplayınız.

2.3. Laborant, karbon miktarı bilinmeyen bir toprak numunesini aynı düzenekte ve aynı yüzde verimle işlemiş, 32 g $CaCO_3$ çökeleği tartmıştır. Bu numuneden ayrılan karbonun kütlesini işlem basamaklarıyla hesaplayınız.

3. Bir maden işletmesinde pirit (FeS_2) cevheri, kapalı bir fırında oksijen gazıyla yakılarak demir(III) oksit (Fe_2O_3) ve kükürt dioksit (SO_2) elde edilmektedir. Tepkimenin denkleştirilmiş denklemi aşağıda verilmiştir.

$4FeS_2(k) + 11O_2(g) \rightarrow 2Fe_2O_3(k) + 8SO_2(g)$

İşletmenin 1. gün kaydında tepkenlerin tamamen tükendiği bir üretimde tepkimeye giren ve oluşan maddelerin kütleleri aşağıdaki tabloya işlenmiştir.

	FeS_2	**O_2**	**Fe_2O_3**	**SO_2**
Mol kütlesi (g/mol)	120	32	160	64
1. gün kütle (g)	240	176	160	256

2. gün fırına 360 g FeS_2 ve 352 g O_2 konmuş, tepkime tam verimle gerçekleşmiştir.

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

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

3.1. 1. gün kaydındaki her maddenin mol sayısını hesaplayınız. Bulduğunuz mol sayıları ile denklemdeki stokiyometrik katsayılar arasındaki ilişkiyi bir cümleyle yazınız.

3.2. 2. gün üretiminde sınırlayıcı bileşeni belirleyiniz. Hangi maddeden kaç gram arttığını tepkenler için başlangıç/değişim/son tablosu kurarak işlem basamaklarıyla gösteriniz.

3.3. 2. gün üretiminde oluşan Fe_2O_3 ve SO_2 kütlelerini hesaplayınız. Tepkime sonunda fırında bulunan tüm maddelerin toplam kütlesini başlangıçtaki toplam kütleyle karşılaştırınız.

4. Bir lisenin kimya kulübü, gazların özelliklerini incelemek için dört düzenekle çalışmış ve yapılan işlemleri ile gözlemleri aşağıdaki tabloya yazmıştır. Ö1 dışındaki çalışmalar okul laboratuvarında oda sıcaklığında yapılmıştır.

Düzenek	Yapılan işlem	Gözlem
Ö1	Kulüp üyeleri bir gaz dolum tesisinde 40 L'lik çelik bir tüpün azot gazıyla doldurulmasını izlemiştir. Daha sonra tüpteki gaz, bir gaz sayacından geçirilerek açık havaya boşaltılmıştır.	Dolum bitince tüpün manometresi 150 atm göstermiştir. Sayaç, boşaltma sırasında açık hava basıncında yaklaşık 6000 L gaz geçtiğini göstermiştir.
Ö2	Havası boşaltılmış, 1 L'lik sert cam bir balon tartılmıştır. Balon önce havayla, boşaltıldıktan sonra da ağzına kadar suyla doldurularak yeniden tartılmıştır.	Terazi sırasıyla 250,0 g, 251,2 g ve 1250,0 g göstermiştir.
Ö3	Küp biçimli, sızdırmaz çelik bir kabın üst, alt ve yan yüzeylerine birer manometre bağlanmış; kaba bir pompayla adım adım hava gönderilmiştir.	Her pompalamadan sonra üç manometre aynı değeri göstermiştir.
Ö4	Bir ucu kapalı, ince ve uzun bir cam borunun ortasına bir damla renkli su yerleştirilmiş; kapalı uç ile damla arasında hava kalmıştır. Borunun kapalı ucu bir süre avuçla sarılmıştır.	Renkli damla borunun açık ucuna doğru kaymıştır. El çekilip boru soğuyunca damla eski yerine dönmüştür.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

4.1. Aşağıdaki tabloda gazların dört özelliği verilmiştir. Her özelliği en doğrudan destekleyen düzeneği tabloya yazınız. Her düzeneği yalnız bir kez kullanınız.

Gaz özelliği	Destekleyen düzenek
Sıkıştırılabilir.	
Sıcaklık artışıyla genleşebilir.	
Bulunduğu kabın her yüzeyine eşit basınç uygular.	
Yoğunluğu, sıvı ve katılara göre genellikle çok küçüktür.	

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

4.2. Kulüp üyelerinden biri raporuna aşağıdaki beş ifadeyi yazmıştır. Her ifadenin doğrudan algılanabilen ya da ölçüm aracıyla okunabilen bir gözlem mi, yoksa gözlemden yapılan bir çıkarım mı olduğunu tabloya “Gözlem” ya da “Çıkarım” yazarak belirleyiniz.

İfade	Gözlem / Çıkarım
a) Ö1'de dolum bitince tüpün manometresi 150 atm göstermiştir.	
b) Ö1'de tüpe doldurulan azot tanecikleri arasındaki uzaklık küçülmüştür.	
c) Ö3'te her pompalamadan sonra üç manometre aynı değeri göstermiştir.	
ç) Ö4'te renkli damla borunun açık ucuna doğru kaymıştır.	
d) Ö4'te borudaki hava taneciklerinin hareketi hızlanmıştır.	

4.3. Ö2'deki tartım sonuçlarını kullanarak 1 L havanın ve 1 L suyun kütlesini bulunuz. Aynı hacimdeki suyun kütlesinin havanın kütlesinin yaklaşık kaç katı olduğunu hesaplayınız ve bu farkı kinetik moleküler teorinin bir varsayımıyla açıklayınız.

5. Bir öğrenci, sürtünmesiz (ideal) pistonlu cam bir silindire bir miktar hava hapsetmiştir. Silindirden gaz çıkışı ya da silindire gaz girişi yoktur; pistona etki eden dış basınç deney boyunca değişmemiştir. Öğrenci silindiri sırayla farklı sıcaklıktaki su banyolarına koymuş, silindirdeki hava banyonun sıcaklığına gelince silindirin ölçeğini okumuştur.

Ölçüm	Banyo sıcaklığı (°C)	Ölçekte okunan hacim (mL)
1	7	140
2	27	150
3	77	175

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

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

5.1. Her ölçüm için havanın mutlak sıcaklığını ve hacmin mutlak sıcaklığa oranını (V/T) hesaplayınız. Sonuçlara dayanarak hacim ile mutlak sıcaklık arasındaki ilişkiyi ve bu ilişkiyi açıklayan gaz yasasının adını yazınız.

5.2. Öğrencinin arkadaşı, “Sıcaklık 7 °C'den 77 °C'ye, yani 11 katına çıktı; hacim ise 140 mL'den 175 mL'ye, yalnız 1,25 katına çıktı. Bu veriler, hacmin sıcaklıkla doğru orantılı olduğu fikriyle çelişiyor.” demiştir. Bu yargıyı tablodaki verilere dayanarak değerlendiriniz.

5.3. Silindir −13 °C'deki bir soğutucuya konup hava bu sıcaklığa geldiğinde ölçekte okunacak hacmi hesaplayınız. Bu soğutma sırasında silindirdeki havanın basıncının ve yoğunluğunun nasıl değişeceğini “artar”, “azalır” ya da “değişmez” olarak gerekçesiyle yazınız.

6. Bir öğrenci, sıcaklığı 20 °C'de sabit tutulan bir laboratuvarda ideal pistonlu ve başlangıçta boş bir silindire, bir azot tüpünden musluk aracılığıyla aşama aşama azot gazı göndermiştir. Pistona etki eden dış basınç deney boyunca 1 atm'dir. Öğrenci her aşamadan önce ve sonra tüpü hassas terazide tartarak silindire gönderilen azot kütlesini belirlemiş, gaz oda sıcaklığına gelince silindirin ölçeğini okumuştur.

Aşama	Silindire gönderilen toplam N_2 kütlesi (g)	Ölçekte okunan hacim (mL)
1	0,7	600
2	1,4	1200
3	2,1	1800

(He: 4 g/mol, N: 14 g/mol)

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

6.1. Öğrencinin deneyine uygun, gaz miktarı ile hacim arasındaki ilişkiye dayanan bir hipotez cümlesi yazınız. Hipotezinize ait değişkenleri aşağıdaki tabloya yazınız.

Değişken türü	Değişken
Bağımsız değişken	
Bağımlı değişken	
Kontrol değişkenleri	

6.2. Öğrencinin arkadaşı aynı deneyi, her aşamada silindire 0,7 g azot yerine 0,1 g helyum göndererek tekrarlamayı önermiştir. Üç aşamanın her birinde ölçekte okunmasını beklediğiniz hacmi yazınız ve tahmininizi gerekçelendiriniz.

6.3. Öğrenci 3. aşamadan sonra laboratuvarın ısıtıcısının ayarı bozulduğu için 4. aşamayı oda sıcaklığı 30 °C'ye yükselmişken yapmış, toplam 2,8 g azot için okuduğu hacmi de tabloya eklemiştir. Bu ölçümün hipotezin sınanmasında kullanılıp kullanılamayacağını belirleyiniz ve gerekçesini açıklayınız.

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

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

Soru – Öğrenme Çıktısı – Beceri

Soru	Öğrenme çıktısı	Beceri
1	KİM.10.1.6. Kimyasal tepkime denklemlerinde tanecik sayılarının tutarsızlıklarına ilişkin çelişkiyi giderebilme	KB2.1. Çelişki Giderme
2	KİM.10.1.7. Kimyasal tepkimelerde stokiyometrik ilişkilere yönelik tümdengelimsel akıl yürütebilme	FBAB11. Tümdengelimsel Akıl Yürütme
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.10.1.9. Gazların özellikleri arasındaki ilişkileri bilimsel sorgulayabilme	FBAB13. Bilimsel Sorgulama

Puanlama Tablosu

1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	Toplam
8	9	6	5	6	6	6	5	8	5	4	5	6	5	8	4	4	100

Çözümler ve Puanlama Anahtarı

1.1. TAM PUAN (8 PUAN)

Beklenen cevap:

Gerekçe 1 (alt simgenin anlamı): Formüldeki alt simge, maddenin bir taneciğinde kaç atom bulunduğunu gösterir ve maddenin kimliğini belirler. O_2 oksijen gazıdır; O_3 ise ozondur. Alt simge değiştirildiğinde denklemdeki madde de değişir. Deniz atom sayılarını eşitlemek için tepkimenin ürününü başka bir maddeyle değiştirmiştir.

Gerekçe 2 (gözlemler): Toplanan gaz renksiz ve kokusuzdur ve kor hâlindeki kıymığı alevlendirmiştir; bu gözlemler oluşan gazın oksijen (O_2) olduğunu gösterir. Ozon keskin kokulu ve açık mavi renkli olduğundan deneyde ozon oluşmamıştır. Deniz'in denklemi deneyde gerçekleşen tepkimeyi değil, gözlemlerle çelişen başka bir tepkimeyi göstermektedir. Kütlenin korunumu kanunu, gerçekte oluşan maddelerin formülleri korunarak yalnız stokiyometrik katsayılarla sağlanmalıdır.

Puan dağılımı: her tam ve doğru gerekçe 4 puan (4 + 4).

KISMİ PUAN:

- Her gerekçe ayrı değerlendirilir; yalnız biri tam ve doğruysa 4 puan.
- Gerekçe 1'de yalnız “alt simge değiştirilemez” yazılmış, maddenin kimliğinin değiştiği (O_3 = ozon) belirtilmemişse bu gerekçeden 2 puan.
- Gerekçe 2'de gözlemlerden (renksiz, kokusuz, kıymığın alevlenmesi) en az biri anılmış ancak oluşan gazın O_2 olduğu sonucuna bağlanmamışsa bu gerekçeden 2 puan.

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

1.2. TAM PUAN (9 PUAN)

Beklenen cevap (denkleştirme basamakları):

Başlangıç: $KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$

1. basamak: En karmaşık formül $KClO_3$'tür; katsayısı 1 alınır.

> *$1KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$*

2. basamak: O atomu sona bırakılır; önce K ve Cl eşitlenir. Tepken tarafında 1 K ve 1 Cl olduğundan KCl'nin katsayısı 1'dir.

> *$1KClO_3 \rightarrow 1KCl + O_2$*

3. basamak: O_2 moleküler element olduğu için en sona bırakılır. Tepken tarafında 3 O atomu vardır; O_2'nin önüne 3/2 yazılır.

> *$1KClO_3 \rightarrow 1KCl + 3/2O_2$*

4. basamak: Kesirli katsayıdan kurtulmak için denklem 2 ile genişletilir.

> *$2KClO_3(k) \rightarrow 2KCl(k) + 3O_2(g)$*

Denkliğin kontrolü:

Atom	Tepken tarafındaki sayı	Ürün tarafındaki sayı
K	$2 \cdot 1 = 2$	$2 \cdot 1 = 2$
Cl	$2 \cdot 1 = 2$	$2 \cdot 1 = 2$
O	$2 \cdot 3 = 6$	$3 \cdot 2 = 6$

Puan dağılımı: basamakların sırası ve her basamakta hangi atomun neden seçildiğinin açıklanması 4 + doğru denkleştirilmiş denklem ($2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$) 2 + tablonun her doğru satırı 1 (3 satır × 1 = 3) = 9 puan.

KISMİ PUAN:

- Basamak açıklamasında O_2'nin en sona bırakılma nedeni (moleküler element) ya da kesirli katsayının genişletilmesi eksikse açıklama bileşeninden 2 puan; açıklama hiç yoksa 0.
- Denklem kesirli hâlde bırakılmışsa ($KClO_3 \rightarrow KCl + 3/2O_2$) denklem bileşeninden 1 puan.
- Tablo, öğrencinin kendi yazdığı denkleme göre doğru sayılmışsa ancak denklem yanlışsa her doğru sayım satırı için 0,5 puan.

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

2.1. TAM PUAN (6 PUAN)

Beklenen cevap:

- n(C) = 6 g ÷ 12 g/mol = 0,5 mol
- 1. basamak: 1 mol C → 1 mol CO_2; 0,5 mol C → 0,5 mol CO_2
- 2. basamak: 1 mol CO_2 → 1 mol $CaCO_3$; 0,5 mol CO_2 → 0,5 mol $CaCO_3$
- $CaCO_3$ mol kütlesi = 40 + 12 + 3 · 16 = 100 g/mol
- Teorik $CaCO_3$ kütlesi = 0,5 mol · 100 g/mol = 50 g

Puan dağılımı: n(C) = 0,5 mol 1 + iki basamaktan C ile $CaCO_3$ arasındaki 1 : 1 mol ilişkisinin kurulması 2 + $CaCO_3$ mol kütlesi 1 + teorik kütle 50 g 2 = 6 puan.

KISMİ PUAN:

- Bileşenler ayrı puanlanır.
- Mol ilişkisi doğru kurulmuş, yalnız mol kütlesinde işlem hatası varsa ve sonuç kendi mol kütlesine göre tutarlıysa son bileşenden 1 puan.

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

2.2. TAM PUAN (5 PUAN)

Beklenen cevap:

Yüzde verim = (Gerçek verim ÷ Teorik verim) · 100 = (40 g ÷ 50 g) · 100 = %80

Puan dağılımı: formülün doğru kurulması (gerçek ve teorik verimin doğru yerleştirilmesi) 3 + sonuç %80 2 = 5 puan.

KISMİ PUAN:

- 2.1'deki teorik verim yanlış bulunmuş ancak formül kendi teorik verimiyle doğru uygulanmışsa 4 puan (sonuç %100'ü aşıyorsa 3 puan).
- Formülde gerçek ve teorik verim yer değiştirmişse (50 ÷ 40) 1 puan.

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

2.3. TAM PUAN (6 PUAN)

Beklenen cevap:

- Gerçek verim 32 g ve yüzde verim %80 olduğundan teorik $CaCO_3$ kütlesi = 32 g ÷ 0,80 = 40 g
- n($CaCO_3$, teorik) = 40 g ÷ 100 g/mol = 0,4 mol
- Zincirde C : $CaCO_3$ = 1 : 1 olduğundan n(C) = 0,4 mol
- m(C) = 0,4 mol · 12 g/mol = 4,8 g

Puan dağılımı: teorik $CaCO_3$ kütlesinin (40 g) bulunması 2 + teorik $CaCO_3$ mol sayısı (0,4 mol) 1 + C mol sayısı (0,4 mol) 1 + karbon kütlesi 4,8 g 2 = 6 puan.

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

KISMİ PUAN:

- Verim hesaba katılmadan 32 g doğrudan teorik kabul edilmiş ve devamı doğruysa (0,32 mol, 3,84 g) 3 puan.
- 2.2'deki yanlış verim kullanılmış ancak işlemler kendi verimiyle tutarlıysa 5 puan.
- Bileşenler ayrı puanlanır.

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

3.1. TAM PUAN (6 PUAN)

Beklenen cevap:

- $n(FeS_2) = 240 \div 120 = 2$ mol
- $n(O_2) = 176 \div 32 = 5{,}5$ mol
- $n(Fe_2O_3) = 160 \div 160 = 1$ mol
- $n(SO_2) = 256 \div 64 = 4$ mol

Mol sayıları oranı 2 : 5,5 : 1 : 4 = 4 : 11 : 2 : 8'dir (her biri 0,5 ile çarpıldığında katsayılar elde edilir).

İlişki cümlesi (örnek): Tepkimeye giren ve oluşan maddelerin mol sayıları oranı, denkleştirilmiş denklemdeki stokiyometrik katsayılar oranına eşittir.

Puan dağılımı: her doğru mol sayısı 1 (4 × 1 = 4) + ilişki cümlesi 2 = 6 puan.

KISMİ PUAN:

- Bileşenler ayrı puanlanır.
- İlişki yalnız iki madde için (ör. yalnız $FeS_2 : O_2 = 4 : 11$) gösterilmiş, genel cümle kurulmamışsa ilişki bileşeninden 1 puan.

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

3.2. TAM PUAN (6 PUAN)

Beklenen cevap:

- $n(FeS_2) = 360 \div 120 = 3$ mol; $n(O_2) = 352 \div 32 = 11$ mol
- 3 mol FeS_2 için gereken $O_2 = 3 \cdot 11 \div 4 = 8{,}25$ mol < 11 mol. O_2 fazladır; FeS_2 tamamen tükenir. **Sınırlayıcı bileşen FeS_2'dir.**

	FeS_2	O_2
Başlangıç	3 mol (360 g)	11 mol (352 g)
Değişim	−3 mol (−360 g)	−8,25 mol (−264 g)
Son	0	2,75 mol (88 g)

Artan madde O_2'dir: 2,75 mol · 32 g/mol = **88 g O_2 artar.**

Puan dağılımı: iki tepkenin mol sayısı 1 + sınırlayıcı bileşenin gerekçesiyle belirlenmesi 2 + tablonun doğru kurulması 1 + artan maddenin ve kütlesinin (88 g O_2) doğru bulunması 2 = 6 puan.

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

KISMİ PUAN:

- Bileşenler ayrı puanlanır.
- Sınırlayıcı bileşen yalnız mol sayılarının büyüklüğüne bakılarak (katsayı kullanılmadan) seçilmişse sınırlayıcı bileşenden 0 puan.
- Artan madde doğru, kütlede işlem hatası varsa son bileşenden 1 puan.

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

3.3. TAM PUAN (5 PUAN)

Beklenen cevap:

- 4 mol FeS_2 → 2 mol Fe_2O_3; 3 mol FeS_2 → 1,5 mol Fe_2O_3 → 1,5 · 160 = 240 g Fe_2O_3
- 4 mol FeS_2 → 8 mol SO_2; 3 mol FeS_2 → 6 mol SO_2 → 6 · 64 = 384 g SO_2
- Başlangıçtaki toplam kütle: 360 + 352 = 712 g
- Tepkime sonundaki toplam kütle: 240 g Fe_2O_3 + 384 g SO_2 + 88 g artan O_2 = 712 g

İki toplam eşittir; sonuç kütlenin korunumu kanunuyla uyumludur.

Puan dağılımı: Fe_2O_3 kütlesi 240 g 2 + SO_2 kütlesi 384 g 2 + artan O_2 dâhil edilerek iki toplamın (712 g) eşit olduğunun gösterilmesi 1 = 5 puan.

KISMİ PUAN:

- Bileşenler ayrı puanlanır.
- Karşılaştırmada artan 88 g O_2 unutulmuş ve toplamlar eşit çıkmadığı hâlde eşit denmişse karşılaştırma bileşeninden 0 puan.
- 3.2'deki sınırlayıcı bileşen yanlış seçilmiş ancak hesaplar kendi seçimine göre tutarlıysa 3 puan.

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

4.1. TAM PUAN (8 PUAN)

Beklenen cevap:

Gaz özelliği	Destekleyen düzenek
Sıkıştırılabilir.	Ö1
Sıcaklık artışıyla genleşebilir.	Ö4
Bulunduğu kabın her yüzeyine eşit basınç uygular.	Ö3
Yoğunluğu, sıvı ve katılara göre genellikle çok küçüktür.	Ö2

Gerekçe (öğretmen için): Ö1'de açık hava basıncında yaklaşık 6000 L yer kaplayan gaz 40 L'lik tüpe sığmıştır. Ö4'te avuçla ısınan hava damlayı itmiş, soğuyunca damla geri dönmüştür. Ö3'te kabın farklı yüzeylerindeki manometreler aynı değeri göstermiştir. Ö2'de 1 L havanın kütlesi 1,2 g, 1 L suyun kütlesi 1000 g bulunur.

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

KISMİ PUAN: Her doğru hücre 2 puan; üç doğru 6, iki doğru 4, bir doğru 2 puan.

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

4.2. TAM PUAN (5 PUAN)

Beklenen cevap:

İfade	Gözlem / Çıkarım
a)	Gözlem
b)	Çıkarım
c)	Gözlem
ç)	Gözlem
d)	Çıkarım

Açıklama (öğretmen için): a, c ve ç ölçüm aracından okunan (manometre) ya da gözle görülen (damlanın kayması) bilgilerdir. b ve d, tanecik düzeyindeki değişimlerdir; doğrudan görülemez, gözlemlerden kinetik moleküler teoriye dayanılarak çıkarılır.

Puan dağılımı: her doğru hücre 1 puan (5 × 1 = 5).

KISMİ PUAN: Her doğru hücre 1 puan.

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

4.3. TAM PUAN (4 PUAN)

Beklenen cevap:

- 1 L havanın kütlesi = 251,2 − 250,0 = 1,2 g
- 1 L suyun kütlesi = 1250,0 − 250,0 = 1000 g
- 1000 ÷ 1,2 ≈ 833; aynı hacimdeki suyun kütlesi havanınkinin yaklaşık 830 katıdır (800–850 arası kabul edilir).
- Açıklama: Gaz tanecikleri kendi boyutlarına göre birbirinden çok uzaktadır; gazın kapladığı hacmin çok büyük bölümü boşluktur. Sıvıda ise tanecikler birbirine çok yakındır. Bu nedenle aynı hacimde gazda çok daha az tanecik ve dolayısıyla çok daha az kütle bulunur.

Puan dağılımı: iki kütlenin bulunması 1 + kat sayısının hesaplanması 1 + tanecikler arası uzaklığa dayanan açıklama 2 = 4 puan.

KISMİ PUAN:

- Bileşenler ayrı puanlanır.
- Açıklamada yalnız “gazın yoğunluğu küçüktür” yazılmış, tanecikler arası uzaklıkla ilişkilendirilmemişse açıklama bileşeninden 1 puan.
- Kütleler dara (250,0 g) çıkarılmadan kullanılmışsa (1250 ÷ 251,2 ≈ 5) kütle ve kat bileşenlerinden 0, açıklama doğruysa 2 puan.

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

5.1. TAM PUAN (5 PUAN)

Beklenen cevap:

Ölçüm	T (K)	V/T (mL/K)
1	7 + 273 = 280	140 ÷ 280 = 0,5
2	27 + 273 = 300	150 ÷ 300 = 0,5
3	77 + 273 = 350	175 ÷ 350 = 0,5

V/T oranı üç ölçümde de aynıdır. Sabit basınçta belirli miktardaki gazın hacmi mutlak sıcaklıkla doğru orantılıdır. Bu ilişki **Charles yasası** ile açıklanır.

Puan dağılımı: mutlak sıcaklıkların üçü de doğru 1 + V/T oranlarının üçü de doğru 1 + ilişkinin (hacim mutlak sıcaklıkla doğru orantılı) yazılması 2 + yasa adı (Charles) 1 = 5 puan.

KISMİ PUAN:

- Bileşenler ayrı puanlanır.
- İlişki “sıcaklık arttıkça hacim artar” düzeyinde kalmış, doğru orantı belirtilmemişse ilişki bileşeninden 1 puan.

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

5.2. TAM PUAN (6 PUAN)

Beklenen cevap:

Yargı doğru değildir. Arkadaş, sıcaklıkları Celsius cinsinden oranlamıştır. Celsius ölçeğinin sıfır noktası suyun donma sıcaklığına göre seçilmiştir; bu nedenle Celsius değerlerinin oranı gazın ortalama kinetik enerjisinin kaç katına çıktığını göstermez. Gaz yasalarında mutlak sıcaklık (kelvin) kullanılır. Mutlak sıcaklık 280 K'den 350 K'ye çıkmıştır; 350 ÷ 280 = 1,25'tir. Hacim de 175 ÷ 140 = 1,25 katına çıkmıştır. Veriler, hacmin mutlak sıcaklıkla doğru orantılı olduğunu desteklemektedir; çelişki Celsius kullanılmasından kaynaklanmaktadır.

Puan dağılımı: yargının doğru olmadığının belirtilmesi 1 + hatanın Celsius kullanılması olduğunun ve kelvin kullanılması gerektiğinin belirtilmesi 2 + mutlak sıcaklık oranının 1,25 olarak hesaplanıp hacim oranıyla karşılaştırılması 3 = 6 puan.

KISMİ PUAN:

- Bileşenler ayrı puanlanır.
- Mutlak sıcaklıklar doğru bulunmuş ancak oran hacim oranıyla karşılaştırılmamışsa son bileşenden 1 puan.
- Yalnız “kelvin kullanılmalı” yazılmış, nedeni ve hesap yoksa 2 puan.

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

5.3. TAM PUAN (5 PUAN)

Beklenen cevap:

- T = −13 + 273 = 260 K
- $V_1/T_1 = V_2/T_2 \rightarrow 140 / 280 = V_2 / 260 \rightarrow V_2 = 130$ mL (V/T = 0,5 mL/K kullanılarak da bulunabilir: 0,5 · 260 = 130 mL)
- Basınç: **değişmez.** Piston sürtünmesizdir ve pistona etki eden dış basınç sabittir; piston, içerideki gazın basıncı dış basınca eşit olduğunda durur.
- Yoğunluk: **artar.** Silindirdeki havanın kütlesi değişmez, hacmi 130 mL'ye azalır; birim hacimdeki kütle (tanecik sayısı) artar.

Puan dağılımı: kelvin dönüşümü 1 + hacim 130 mL 2 + basıncın değişmediği ve gerekçesi 1 + yoğunluğun arttığı ve gerekçesi 1 = 5 puan.

KISMİ PUAN:

- Bileşenler ayrı puanlanır.
- Celsius ile orantı kurulmuşsa hacim bileşeninden 0 puan.
- Yön doğru yazılmış ancak gerekçe yoksa ilgili bileşenden 0,5 puan.

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

6.1. TAM PUAN (8 PUAN)

Beklenen hipotez cümlesi (örnek): “Sabit sıcaklık ve basınçta silindire gönderilen gazın madde miktarı (mol sayısı) arttıkça gazın hacmi de aynı oranda artar.”

Değişken türü	Değişken
Bağımsız değişken	Silindirdeki gazın madde miktarı (mol sayısı ya da gönderilen gaz kütlesi)
Bağımlı değişken	Gazın hacmi
Kontrol değişkenleri	Sıcaklık, basınç (gazın cinsi de kabul edilir)

Not (öğretmen için): Tablodaki kütlelerden mol sayıları 0,7 ÷ 28 = 0,025 mol, 0,05 mol ve 0,075 mol bulunur; mol sayısı 2 ve 3 katına çıktığında hacim de 2 ve 3 katına çıkmıştır. Mol sayısının hesaplanması zorunlu değildir.

Puan dağılımı: hipotez 4 (sabit koşullar 1 + bağımsız ve bağımlı değişkenin doğru adlandırılması 1 + ilişkinin yönü ve doğru orantı 2) + tablo 4 (bağımsız 1 + bağımlı 1 + kontrol değişkenleri 2) = 8 puan.

KISMİ PUAN:

- Bileşenler ayrı puanlanır.
- Hipotezde yalnız “gaz miktarı artınca hacim artar” yazılmış, doğru orantı ve sabit koşullar belirtilmemişse hipotezden 2 puan.
- Kontrol değişkenlerinden yalnız biri doğruysa kontrol bileşeninden 1 puan.
- Bağımsız ve bağımlı değişken yer değiştirmişse bu iki hücreden 0 puan.

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 (4 PUAN)

Beklenen cevap:

- Beklenen hacimler: 1. aşama 600 mL, 2. aşama 1200 mL, 3. aşama 1800 mL.
- Gerekçe: 0,1 g He = 0,1 ÷ 4 = 0,025 mol; 0,7 g N_2 = 0,7 ÷ 28 = 0,025 mol. Her aşamada gönderilen gazın mol sayısı aynıdır. Aynı sıcaklık ve basınçta gazın hacmi gazın cinsine değil mol sayısına bağlıdır (Avogadro yasası). Bu nedenle kütleler farklı olsa da hacimler aynı olur.

Puan dağılımı: üç hacmin doğru tahmini 1 + iki gazın mol sayılarının eşit olduğunun hesapla gösterilmesi 2 + hacmin gazın cinsine değil mol sayısına bağlı olduğunun belirtilmesi 1 = 4 puan.

KISMİ PUAN:

- Bileşenler ayrı puanlanır.
- Mol sayısı yalnız biri için hesaplanmışsa hesap bileşeninden 1 puan.
- Hacimler kütle oranına göre (0,1 ÷ 0,7) küçültülmüşse tahmin bileşeninden 0 puan.

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

6.3. TAM PUAN (4 PUAN)

Beklenen cevap:

Bu ölçüm hipotezin sınanmasında kullanılamaz. Hipotezde sıcaklık kontrol değişkenidir; 4. aşamada sıcaklık 20 °C'den 30 °C'ye çıkmıştır. Bu aşamada hacmi hem gaz miktarındaki artış hem de sıcaklık artışı etkiler; hacimdeki değişimin ne kadarının gaz miktarından kaynaklandığı ayrılamaz. Sıcaklık artışı hacmi ayrıca büyüteceği için okunan değer, 20 °C'de beklenen 2400 mL'den büyük olur. Ölçümün kullanılabilmesi için 4. aşama, sıcaklık yeniden 20 °C'ye getirildikten sonra yapılmalıdır.

Puan dağılımı: ölçümün kullanılamayacağı kararı 1 + sıcaklığın kontrol değişkeni olduğu ve değiştiği için iki etkinin ayrılamayacağı gerekçesi 2 + okunan hacmin beklenenden büyük olacağının ya da deneyin aynı sıcaklıkta tekrarlanması gerektiğinin belirtilmesi 1 = 4 puan.

KISMİ PUAN:

- Bileşenler ayrı puanlanır.
- Gerekçede yalnız “sıcaklık değişti” yazılmış, kontrol değişkeni kavramıyla ya da hacme etkisiyle ilişkilendirilmemişse gerekçe bileşeninden 1 puan.

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