DUBBA · OYSS HAZIRLIK **CEVAP ANAHTARI**

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

Süre: 40 dakika · Her sorunun puanı yanında yazılıdır.

Anahtar ve sorular çevrim içi

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

1. Bir kimya laboratuvarında çalışan teknisyen Selin, dört deneyin her birinde iki maddeyi aynı beherde bir araya getirmiştir. Selin'in gözlemleri ve tepkimelerin sembolik gösterimleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Deney	Bir araya getirilen maddeler	Makroskobik gözlem	Sembolik gösterim
A	Kurşun(II) nitrat çözeltisi + sodyum sülfat çözeltisi	Karışımda beyaz renkli bir katı oluşur ve beherin dibine çöker.	$Pb(NO_3)_2$(suda) + Na_2SO_4(suda) → $PbSO_4$(k) + 2$NaNO_3$(suda)
B	Magnezyum şerit + hidroklorik asit çözeltisi	Şeridin yüzeyinden gaz kabarcıkları çıkar, şerit giderek küçülür.	Mg(k) + 2HCl(suda) → $MgCl_2$(suda) + H_2(g)
C	Sodyum hidroksit çözeltisi + sülfürik asit çözeltisi	Renk değişimi ya da katı oluşumu görülmez; beherin ısındığı hissedilir.	2NaOH(suda) + H_2SO_4(suda) → Na_2SO_4(suda) + 2H_2O(s)
D	Demir çivi + bakır(II) sülfat çözeltisi	Çözeltinin mavi rengi açılır; çivinin yüzeyi kırmızımsı kahverengi bir katıyla kaplanır.	Fe(k) + $CuSO_4$(suda) → $FeSO_4$(suda) + Cu(k)

Çözünürlük bilgisi: Kurşun(II) sülfat suda az çözünür. Sodyum nitrat, sodyum sülfat, magnezyum klorür, demir(II) sülfat ve bakır(II) sülfat suda iyi çözünür.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1.1. A, B, C ve D tepkimelerini çökelme, indirgenme-yükseltgenme ve asit-baz tepkimesi olarak sınıflandırınız. Her tepkime için sınıflandırmanızı destekleyen bir kanıtı tablodaki gözlemden ya da sembolik gösterimden yararlanarak yazınız.

1.2. B ve D tepkimelerinin her biri için seyirci iyonu belirleyip net iyon denklemini yazınız. Her tepkimede elektron veren ve elektron alan taneciği belirterek hangisinin yükseltgendiğini, hangisinin indirgendiğini açıklayınız.

2. Bir kimya öğretmeni, gösteri deneyinde su dolu bir kaba pirinç tanesi büyüklüğünde bir sodyum parçası atmıştır. Sodyumun suyun yüzeyinde hızla hareket ettiğini, gaz çıkışıyla birlikte küçülerek kaybolduğunu ve sodyum hidroksit çözeltisi oluştuğunu göstermiştir. Öğretmen tahtaya tepkimenin denkleştirilmemiş denklemini yazmıştır:

Na(k) + H_2O(s) → NaOH(suda) + H_2(g)

Öğretmen öğrencilerden denklemi denkleştirmelerini istemiş; üç öğrencinin önerisi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

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

Öğrenci	Önerilen denklem	Öğrencinin açıklaması
Arda	$Na(k) + H_2O(s) \rightarrow NaOH(suda) + H(g)$	"Ürünlerdeki fazla hidrojeni gidermek için H_2 yerine H yazdım."
Beril	$Na(k) + H_2O(s) \rightarrow NaOH(suda) + ½H_2(g)$	"H_2'nin önüne ½ yazarak hidrojen atomlarını eşitledim."
Can	$2Na(k) + 2H_2O(s) \rightarrow 2NaOH(suda) + 2H_2(g)$	"Bütün maddelerin önüne aynı katsayıyı yazdım; denklem denkleşti."

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

2.1. Tahtadaki denkleştirilmemiş denklem için aşağıdaki atom sayım tablosunu doldurunuz. Tutarsızlığa yol açan atomu ve bu atomun hangi tarafta fazla olduğunu yazınız.

Atom	Tepkenlerdeki sayı	Ürünlerdeki sayı	Eşit mi?
Na			
H			
O			

2.2. Arda, Beril ve Can'ın önerilerinin her biri için atom sayılarının eşit olup olmadığını belirleyiniz. Her öneriyi kabul edilebilir ya da kabul edilemez olarak değerlendirip gerekçesini yazınız.

2.3. Tepkimeyi en küçük tam sayılı katsayılarla denkleştiriniz. Denkleştirdiğiniz denklemde her atomun tepken ve ürün tarafındaki sayısını yazarak denkliği gösteriniz.

3. Bir malzeme araştırma laboratuvarında magnezyum tozu, kapalı bir kapta saf azot gazıyla ısıtılarak magnezyum nitrür elde edilmektedir. Tepkime tam verimle gerçekleşmektedir.

$3Mg(k) + N_2(g) \rightarrow Mg_3N_2(k)$

Araştırmacı Ozan, kaba 72 g Mg ve 56 g N_2 koymuştur. Ozan'ın çalışma arkadaşı, "Kaptaki magnezyumun mol sayısı azotunkinden büyük olduğu için tepkime bittiğinde magnezyum artar." demiştir.

(N: 14 g/mol, Mg: 24 g/mol)

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

3.1. Kaptaki Mg ve N_2'nin mol sayılarını hesaplayınız. Denklem katsayılarını kullanarak sınırlayıcı bileşeni belirleyiniz ve çalışma arkadaşının yargısını gerekçesiyle değerlendiriniz.

3.2. Aşağıdaki tabloyu gram cinsinden doldurunuz. Tepkime sonunda hangi maddeden kaç gram arttığını yazınız.

	Mg(k)	N_2(g)	Mg_3N_2(k)
Başlangıç (g)			
Değişim (g)			
Son (g)			

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

4. Bir metal işleme atölyesinde bakır(II) sülfat, iki basamaklı bir tepkime zinciriyle elde edilmektedir. Atölyenin kayıt defterinde basamaklar şöyle not edilmiştir:

1. basamak: Bakır talaşı havada ısıtılarak siyah renkli bakır(II) okside dönüştürülür.

$2Cu(k) + O_2(g) \rightarrow 2CuO(k)$

2. basamak: Oluşan bakır(II) oksidin tamamı yeterli miktarda sülfürik asit çözeltisiyle tepkimeye sokulur.

$CuO(k) + H_2SO_4(suda) \rightarrow CuSO_4(suda) + H_2O(s)$

Kayıt	Değer
1. basamakta tamamen tepkimeye giren bakır	19,2 g
Günün sonunda analizle belirlenen $CuSO_4$	36 g

(O: 16 g/mol, S: 32 g/mol, Cu: 64 g/mol)

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

4.1. 1. basamakta tepkimeye giren O_2'nin ve oluşan CuO'nun kütlesini hesaplayınız. Bulduğunuz değerleri kütlenin korunumu kanunuyla kontrol ediniz.

4.2. 1. basamakta oluşan CuO'nun tamamı 2. basamağa aktarıldığına göre zincirin sonunda oluşması beklenen teorik $CuSO_4$ kütlesini işlem basamaklarıyla hesaplayınız.

4.3. Tepkime zincirinin yüzde verimini hesaplayınız. Atölye aynı verimle 54 g $CuSO_4$ elde etmek isterse 1. basamağa kaç gram bakır alınması gerektiğini hesaplayınız.

5. Bir gaz depolama tesisinde tekniker Mert, içinde aynı gaz bulunan kaplarla üç işlem yapmıştır. İşlemler sıcaklığı sabit tutulan bir odada yavaşça yapılmış; her işlemden sonra gazın yeniden oda sıcaklığına gelmesi beklenmiştir. Kaplardaki gazın basıncı manometreyle, pistonlu silindirlerdeki gazın hacmi silindirin ölçeğiyle okunmuştur.

İşlem	Yapılan işlem	Okunan değerler
D1	Sert duvarlı çelik bir kabın musluğu kısa bir süre açılıp kapatılmış, kaptaki gazın bir kısmı dışarı bırakılmıştır.	Manometrenin gösterdiği değer azalmıştır.
D2	İdeal pistonlu bir silindirde pistonun üzerine ağırlık konmuş, piston aşağı inip durmuştur.	Manometrenin gösterdiği değer artmış, ölçekte okunan değer azalmıştır.
D3	İdeal pistonlu başka bir silindire musluktan aynı gazdan bir miktar daha gönderilmiş, piston yükselip durmuştur.	Manometrenin gösterdiği değer değişmemiş, ölçekte okunan değer artmıştır.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

5.1. Gazın niteliklerini belirleyen basınç (P), hacim (V), sıcaklık (T) ve miktar (n) değişkenlerinin her işlemde nasıl değiştiğini aşağıdaki tabloya "artar", "azalır" ya da "değişmez" yazarak belirleyiniz.

İşlem	P	V	T	n
D1				
D2				
D3				

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

5.2. D3'te silindire gaz gönderildiği hâlde basıncın değişmemesini ve pistonun yükselmesini kinetik moleküler teorinin varsayımlarından yararlanarak açıklayınız.

5.3. D1 ve D2 işlemlerinin her birinde gazın yoğunluğunun nasıl değiştiğini birim hacimdeki gaz tanecik sayısını kullanarak açıklayınız.

6. Bir fen bilimleri öğretmeni, öğrencilerinden gazların özelliklerini gösteren günlük hayat gözlemleri toplamalarını istemiştir. Öğrencilerin getirdiği beş gözlem aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Gözlem	Açıklama
G1	Kapağı sıkıca kapatılmış, içinde yalnız hava bulunan plastik bir şişe elle sıkıldığında şişe içe doğru göçmüş; bırakıldığında eski hâline dönmüştür.
G2	Sabah serin havada gevşek görünen şişme bir havuz simidi, öğle güneşinde bir süre kaldıktan sonra gerginleşmiştir.
G3	Aynı helyum tüpünden doldurulan yıldız biçimli ve kalp biçimli folyo balonların her birinde helyum, balonun tüm iç boşluğunu doldurmuş ve balon kendi biçimini almıştır.
G4	Yuvarlak bir lastik balon şişirildikçe her yöne doğru aynı ölçüde büyümüş ve küre biçimini korumuştur.
G5	Bir kaynak atölyesinde argon ve karbon dioksit gazları, işe göre farklı oranlarda karıştırılarak kullanılmaktadır. Hangi oranda hazırlanırsa hazırlansın karışımın farklı bölümlerinden alınan örneklerde aynı oran ölçülmüştür.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

6.1. Aşağıdaki tabloda gazların beş özelliği verilmiştir. Her özelliği en doğrudan destekleyen gözlemi tabloya yazınız. Her gözlemi yalnız bir kez kullanınız.

Gaz özelliği	Destekleyen gözlem
Sıkıştırılabilir.	
Genleşebilir.	
Bulunduğu kabın şeklini ve hacmini alır.	
Bulunduğu kabın her yüzeyine eşit basınç uygular.	
Her oranda homojen karışabilir.	

6.2. G1'deki şişe ağzına kadar su ile doldurulup kapatılsaydı şişeyi elle sıkan öğrencinin aynı gözlemi yapıp yapamayacağını belirleyiniz. Gerekçenizi gaz ve sıvı tanecikleri arasındaki uzaklığı karşılaştırarak açıklayınız.

7. Bir dağcılık kulübünün ekipman sorumlusu, tırmanışta kullanılacak iki oksijen tüpünün kayıtlarını aşağıdaki tabloya geçirmiştir. Tüplerin hacmi değişmemekte ve kullanılmadan önce tüplerden gaz çıkışı olmamaktadır. Tüplere bağlanan solunum düzeneği, tüp basıncı en az 115 atm olduğunda sağlıklı çalışmaktadır.

Tüp	Dolum sıcaklığı	Dolum basıncı	Kullanılacağı yer	Kullanım sıcaklığı
K	27 °C	150 atm	Zirve kampı	−23 °C
L	27 °C	120 atm	Ara kamp	7 °C

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

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

7.1. Tüplerdeki basınç değişimini açıklayan gaz yasasının adını ve bu yasada sabit tutulan nicelikleri yazınız.

7.2. K ve L tüplerinin kullanım sıcaklığındaki basınçlarını hesaplayınız. Hangi tüpün solunum düzeneğiyle sağlıklı çalışacağını belirleyiniz.

7.3. Ekipman sorumlusu, tüplerde gözlenen basınç değişimini laboratuvarda sabit hacimli bir kapla sınamak istemektedir. Bu deney için sıcaklık ile basınç arasındaki ilişkiyi belirten bir hipotez yazınız. Deneyin değişkenlerini aşağıdaki tabloya yazınız.

Değişken türü	Değişken
Bağımsız değişken	
Bağımlı değişken	
Kontrol değişkeni 1	
Kontrol değişkeni 2	

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.10.1.3. Kimyasal tepkime türlerinin oluşum sürecine ilişkin bilimsel gözlem yapabilme	FBAB1. Bilimsel Gözlem
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.10.1.7. Kimyasal tepkimelerde stokiyometrik ilişkilere yönelik tümdengelimsel akıl yürütebilme	FBAB11. Tümdengelimsel Akıl Yürütme
5	KİM.10.1.8. Gazların özelliklerine ilişkin bilimsel gözlem yapabilme	FBAB1. Bilimsel Gözlem
6	KİM.10.1.8. Gazların özelliklerine ilişkin bilimsel gözlem yapabilme	FBAB1. Bilimsel Gözlem
7	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	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	7.3	Toplam
8	6	4	6	5	6	8	4	5	6	6	4	4	10	4	3	5	6	100

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

Çözümler ve Puanlama Anahtarı

1.1. TAM PUAN (8 PUAN)

Beklenen cevap (her tepkime 2 puan: tür 1 + kanıt 1):

Tepkime	Tür	Kanıt (biri yeterli)
A	Çökelme	Suda az çözünen beyaz katı ($PbSO_4$) oluşup dibe çöker; sembolik gösterimde ürünlerden biri katıdır (k).
B	İndirgenme-yükseltgenme	Element hâlindeki Mg, Mg^{2+} iyonuna; H^+ iyonları H_2 gazına dönüşür (elektron aktarımı); gaz çıkışı ve metalin küçülmesi bunu gösterir.
C	Asit-baz (nötralleşme)	Asit (H_2SO_4) ile baz (NaOH) tepkimeye girip tuz (Na_2SO_4) ve su oluşturur; ısınma (enerji değişimi) gözlenir.
D	İndirgenme-yükseltgenme	Element hâlindeki Fe, Fe^{2+} iyonuna; Cu^{2+} iyonu metalik Cu'ya dönüşür; mavi rengin açılması ve çivinin bakırla kaplanması bunu gösterir.

Not: B ve D aynı grupta (indirgenme-yükseltgenme) yer alır. Kanıt sütununda gözleme ya da sembolik gösterime dayanan, türle tutarlı her gerekçe kabul edilir. C için yalnız "ısı açığa çıkar" yazan öğrenciye kanıt puanı verilir; "renk değişimi" yazan öğrenciye verilmez.

KISMİ PUAN: Her tepkimede tür doğru, kanıt yanlış ya da boşsa 1 puan; tür yanlışsa o tepkimeye puan verilmez. Dört tepkimenin puanı toplanır (en çok 8 puan).

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

1.2. TAM PUAN (6 PUAN)

Beklenen cevap (her tepkime 3 puan: seyirci iyon 1 + net iyon denklemi 1 + elektron aktarımı 1):

B: İyonlara ayrılmış gösterim: $Mg(k) + 2H^+(suda) + 2Cl^-(suda) \rightarrow Mg^{2+}(suda) + 2Cl^-(suda) + H_2(g)$

- Seyirci iyon: Cl^-
- Net iyon denklemi: $Mg(k) + 2H^+(suda) \rightarrow Mg^{2+}(suda) + H_2(g)$
- Mg atomu 2 elektron verir, yükseltgenir ($Mg \rightarrow Mg^{2+}$); H^+ iyonları bu elektronları alır, indirgenir ($2H^+ \rightarrow H_2$).

D: İyonlara ayrılmış gösterim: $Fe(k) + Cu^{2+}(suda) + SO_4^{2-}(suda) \rightarrow Fe^{2+}(suda) + SO_4^{2-}(suda) + Cu(k)$

- Seyirci iyon: SO_4^{2-}
- Net iyon denklemi: $Fe(k) + Cu^{2+}(suda) \rightarrow Fe^{2+}(suda) + Cu(k)$
- Fe atomu 2 elektron verir, yükseltgenir ($Fe \rightarrow Fe^{2+}$); Cu^{2+} iyonu bu elektronları alır, indirgenir ($Cu^{2+} \rightarrow Cu$).

Not: Net iyon denkleminde atom ve yük dengesi sağlanmalıdır (B: 2+ = 2+; D: 2+ = 2+). Hâl gösterimi eksik ancak denklem doğruysa puan kırılmaz.

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

KISMİ PUAN: Her tepkime için seyirci iyon, net iyon denklemi ve elektron aktarımı açıklaması ayrı ayrı 1'er puan alır. Net iyon denkleminde seyirci iyon bırakılmışsa ya da yük dengesi bozuksa denklem puanı verilmez. Elektron veren ve alan tanecik doğru, yükseltgenen ve indirgenen karıştırılmışsa açıklama puanı verilmez. İki tepkimenin puanı toplanır (en çok 6 puan).

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

2.1. TAM PUAN (4 PUAN)

Beklenen cevap:

Atom	Tepkenlerdeki sayı	Ürünlerdeki sayı	Eşit mi?
Na	1	1	Evet
H	2	3 (NaOH'ta 1 + H_2'de 2)	Hayır
O	1	1	Evet

Tutarsızlığa yol açan atom hidrojendir; ürünler tarafında 1 hidrojen atomu fazladır.

Puan dağılımı: her doğru satır 1 puan (3 puan) + tutarsız atom ve fazla olduğu taraf 1 puan.

KISMİ PUAN: Doğru doldurulan her satır için 1 puan; tutarsız atomu (H) ve fazla olduğu tarafı (ürünler) birlikte doğru yazan öğrenciye ayrıca 1 puan.

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

2.2. TAM PUAN (6 PUAN)

Beklenen cevap (her öğrenci 2 puan: atom sayısı yargısı 1 + değerlendirme ve gerekçe 1):

- **Arda:** Atom sayıları eşittir (Na 1/1, H 2/2, O 1/1) ancak öneri **kabul edilemez**. Hidrojen gazı H_2 moleküllerinden oluşur; H_2 yerine H yazmak oluşan maddenin formülünü değiştirir. Denkleştirmede formüller değiştirilmez, yalnız katsayılar değiştirilir.
- **Beril:** Atom sayıları eşittir (Na 1/1, H 2/2, O 1/1). Kesirli katsayı denkleştirme sürecinde ara adım olarak **kabul edilebilir**; ancak denklem en küçük tam sayılı katsayılarla yazılmamıştır, tüm katsayılar 2 ile genişletilmelidir.
- **Can:** Atom sayıları **eşit değildir**: H tepkenlerde $2 \times 2 = 4$, ürünlerde $2 \times 1 + 2 \times 2 = 6$ (Na 2/2, O 2/2). Öneri **kabul edilemez**; tüm katsayıları aynı sayı yapmak, denklemi o sayı ile çarpmak demektir ve tutarsızlığı gidermez.

Not: Beril için "kesirli olduğu için tam sayıya geçilmeli" diyen ve atom sayılarının eşit olduğunu belirten cevap tam puan alır.

KISMİ PUAN: Her öğrenci için atom sayılarının eşit olup olmadığını doğru belirleyen 1 puan, öneriyi doğru gerekçeyle değerlendiren 1 puan alır. Gerekçesiz "kabul edilemez" yazan öğrenciye değerlendirme puanı verilmez. Üç öğrencinin puanı toplanır (en çok 6 puan).

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

2.3. TAM PUAN (5 PUAN)

Beklenen cevap:

$Na(k) + H_2O(s) \rightarrow NaOH(suda) + ½H_2(g)$ denklemindeki katsayılar 2 ile genişletilir:

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

$2Na(k) + 2H_2O(s) \rightarrow 2NaOH(suda) + H_2(g)$

Atom	Tepken tarafı	Ürün tarafı
Na	2 × 1 = 2	2 × 1 = 2
H	2 × 2 = 4	2 × 1 + 1 × 2 = 4
O	2 × 1 = 2	2 × 1 = 2

Puan dağılımı: en küçük tam sayılı katsayılarla doğru denklem 3 puan + üç atomun sayımı 2 puan.

KISMİ PUAN: Atomları eşit ancak en küçük tam sayılı olmayan denklem (ör. $4Na + 4H_2O \rightarrow 4NaOH + 2H_2$) 2 puan; kesirli katsayılı doğru denklem ($½H_2$) 1 puan. Denklem doğru, atom sayımında yalnız iki atom doğruysa sayım için 1 puan.

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

3.1. TAM PUAN (6 PUAN)

Beklenen cevap:

- n(Mg) = 72 g ÷ 24 g/mol = 3 mol
- $M(N_2) = 2 \times 14 = 28$ g/mol → $n(N_2) = 56$ g ÷ 28 g/mol = 2 mol

Denkleme göre 3 mol Mg ile 1 mol N_2 tepkimeye girer. Kaptaki 3 mol Mg'nin tamamı için 1 mol N_2 yeterlidir; 2 mol N_2'nin tamamı için ise 6 mol Mg gerekir, kapta yalnız 3 mol vardır. Bu nedenle önce Mg tükenir: **sınırlayıcı bileşen Mg'dir.**

Çalışma arkadaşının yargısı yanlıştır. Sınırlayıcı bileşen mol sayılarının doğrudan büyüklüğüne göre değil, denklem katsayılarıyla belirlenen mol oranına göre bulunur. Mol sayısı daha büyük olan Mg tükenir, N_2 artar.

Puan dağılımı: n(Mg) 1 + $n(N_2)$ 1 + katsayı oranıyla sınırlayıcı bileşen 2 + yargının değerlendirilmesi 2.

KISMİ PUAN: Her doğru mol sayısı 1 puan; sınırlayıcı bileşeni mol oranıyla gerekçelendirmeden yalnız adını doğru yazan öğrenci bu kısım için 1 puan; yargıyı "yanlış" olarak belirleyip gerekçe yazmayan öğrenci bu kısım için 1 puan alır. Kendi hesapladığı yanlış mol sayılarıyla tutarlı karşılaştırma yapan öğrenciye karşılaştırma kısmından en çok 1 puan verilir.

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

3.2. TAM PUAN (8 PUAN)

Beklenen cevap:

3 mol Mg ile 1 mol N_2 (28 g) tepkimeye girer ve 1 mol Mg_3N_2 oluşur. $M(Mg_3N_2) = 3 \times 24 + 2 \times 14 = 100$ g/mol → 100 g.

	Mg(k)	N_2(g)	Mg_3N_2(k)
Başlangıç (g)	72	56	0
Değişim (g)	−72	−28	+100
Son (g)	0	28	100

Tepkime sonunda **28 g N_2 artar.** Kontrol: başlangıçta 72 + 56 = 128 g, sonda 28 + 100 = 128 g (kütle korunur).

Puan dağılımı: her doğru satır 2 puan (6 puan) + artan madde ve kütlesi 2 puan.

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

KISMİ PUAN: Her tablo satırı tüm hücreleri doğruysa 2 puan, satırda bir hücre yanlışsa 1 puan. Artan maddeyi (N_2) doğru, kütlesini yanlış yazan öğrenci bu kısım için 1 puan alır. 3.1'de sınırlayıcı bileşeni yanlış seçen ancak tabloyu kendi seçimiyle tutarlı dolduran öğrenciye en çok 3 puan verilir.

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

4.1. TAM PUAN (4 PUAN)

Beklenen cevap:

- n(Cu) = 19,2 g ÷ 64 g/mol = 0,3 mol
- 2 mol Cu ile 1 mol O_2 tepkimeye girer: n(O_2) = 0,3 ÷ 2 = 0,15 mol → m(O_2) = 0,15 × 32 = 4,8 g
- 2 mol Cu'dan 2 mol CuO oluşur: n(CuO) = 0,3 mol; M(CuO) = 64 + 16 = 80 g/mol → m(CuO) = 0,3 × 80 = 24 g
- Kontrol: 19,2 g + 4,8 g = 24 g; tepkenlerin kütleleri toplamı ürünün kütlesine eşittir.

Puan dağılımı: n(Cu) 1 + m(O_2) 1 + m(CuO) 1 + kütlenin korunumu kontrolü 1.

KISMİ PUAN: Her doğru adım 1 puan alır. Mol oranını yanlış kurup kendi sonuçlarıyla kütlenin korunumu kontrolünü tutarlı biçimde yapan öğrenciye kontrol için 1 puan verilir.

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

4.2. TAM PUAN (5 PUAN)

Beklenen cevap:

- 4.1'den n(CuO) = 0,3 mol
- CuO ile $CuSO_4$ arasındaki mol oranı 1 : 1 → n($CuSO_4$) = 0,3 mol
- M($CuSO_4$) = 64 + 32 + 4 × 16 = 160 g/mol
- Teorik $CuSO_4$ kütlesi = 0,3 × 160 = **48 g**

Puan dağılımı: mol oranı ve n($CuSO_4$) 2 + mol kütlesi 1 + teorik kütle 2.

KISMİ PUAN: Mol oranı ve mol sayısı doğru, mol kütlesi ya da sonuç yanlışsa 2 puan; mol kütlesi doğru, sonuç yanlışsa 3 puan. 4.1'de bulduğu yanlış CuO mol sayısını doğru yöntemle kullanan öğrenciye en çok 4 puan verilir.

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

4.3. TAM PUAN (6 PUAN)

Beklenen cevap:

- Yüzde verim = (gerçek verim ÷ teorik verim) × 100 = (36 ÷ 48) × 100 = **%75**
- %75 verimle 54 g $CuSO_4$ elde etmek için gereken teorik kütle = 54 ÷ 0,75 = 72 g $CuSO_4$
- n($CuSO_4$) = 72 ÷ 160 = 0,45 mol → zincirde mol oranları 1 : 1 olduğundan n(Cu) = 0,45 mol
- m(Cu) = 0,45 × 64 = **28,8 g**

Puan dağılımı: yüzde verim 3 (bağıntı 1 + sonuç 2) + gereken bakır kütlesi 3 (teorik $CuSO_4$ 1 + mol 1 + kütle 1).

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

KISMİ PUAN: Yüzde verim bağıntısı doğru kurulup aritmetik hata yapılmışsa 1 puan. Verimi hesaba katmadan 54 g $CuSO_4$'ten 21,6 g Cu bulan öğrenci ikinci kısım için 1 puan alır. 4.2'deki yanlış teorik kütleyi doğru yöntemle kullanan öğrenciye en çok 4 puan verilir.

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

5.1. TAM PUAN (6 PUAN)

Beklenen cevap:

İşlem	P	V	T	n
D1	azalır	değişmez	değişmez	azalır
D2	artar	azalır	değişmez	değişmez
D3	değişmez	artar	değişmez	artar

Puan dağılımı: her işlem satırı 2 puan (3 × 2 = 6 puan).

KISMİ PUAN: Satırın dört hücresi doğruysa 2 puan, üç hücresi doğruysa 1 puan; iki ya da daha az hücresi doğru olan satıra puan verilmez.

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

5.2. TAM PUAN (4 PUAN)

Beklenen cevap: Silindire gaz gönderildiğinde gaz tanecik sayısı artar. Gaz tanecikleri sürekli ve her yöne hareket ederek pistona çarptığı için birim zamanda pistona çarpan tanecik sayısı artar ve gazın basıncı dış basıncı aşar; piston yükselir. Hacim büyüdükçe birim hacimdeki tanecik sayısı ve pistona çarpma sıklığı azalır. Sıcaklık sabit olduğundan taneciklerin ortalama kinetik enerjisi değişmez; gazın basıncı yeniden dış basınca eşit olduğunda piston durur. Bu yüzden son basınç ilk basınçla aynıdır, hacim ise büyümüştür.

Puan dağılımı (kademeli):

- Tanecik sayısı artışı → çarpışma sıklığı artışı → pistonun yükselmesi → hacim artınca çarpışma sıklığının azalıp basıncın dış basınçla eşitlenmesi zincirini kuran ve sıcaklığın (ortalama kinetik enerjinin) sabit kaldığını belirten cevap: 4 puan

KISMİ PUAN: Zinciri kuran ancak sıcaklığın/ortalama kinetik enerjinin sabit kaldığını belirtmeyen cevap 3 puan; pistonun yükselmesini çarpışma sıklığının artmasıyla açıklayan ancak basıncın neden eski değerine döndüğünü açıklamayan cevap 2 puan; kinetik moleküler teoriye değinmeden yalnız "gaz eklenince hacim artar" yazan cevap 1 puan.

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

5.3. TAM PUAN (4 PUAN)

Beklenen cevap:

- **D1:** Kabın hacmi değişmez, kaptaki gaz tanecik sayısı azalır. Birim hacimdeki tanecik sayısı azaldığı için gazın yoğunluğu **azalır**.
- **D2:** Gaz tanecik sayısı değişmez, hacim azalır. Aynı sayıdaki tanecik daha küçük hacme sığdığı için birim hacimdeki tanecik sayısı artar; gazın yoğunluğu **artar**.

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

Puan dağılımı: her işlem 2 puan (yoğunluk değişimi 1 + birim hacimdeki tanecik sayısıyla gerekçe 1).

KISMİ PUAN: Her işlem için yalnız yoğunluk değişimini doğru yazan öğrenci 1 puan alır.

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

6.1. TAM PUAN (10 PUAN)

Beklenen cevap:

Gaz özelliği	Destekleyen gözlem
Sıkıştırılabilir.	G1
Genleşebilir.	G2
Bulunduğu kabın şeklini ve hacmini alır.	G3
Bulunduğu kabın her yüzeyine eşit basınç uygular.	G4
Her oranda homojen karışabilir.	G5

Puan dağılımı: her doğru eşleştirme 2 puan (5 × 2 = 10 puan).

KISMİ PUAN: Her doğru eşleştirme için 2 puan verilir; doğru eşleştirmelerin puanı toplanır. Aynı gözlemi birden fazla özelliğe yazan öğrenciye o gözlemin yalnız doğru olduğu satır için puan verilir.

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

6.2. TAM PUAN (4 PUAN)

Beklenen cevap: Aynı gözlem yapılamaz; su dolu kapalı şişe elle sıkıldığında belirgin biçimde içe göçmez. Kinetik moleküler teoriye göre gaz tanecikleri boyutlarına göre birbirinden çok uzaktadır ve taneciklerin toplam hacmi kabın hacmi yanında ihmal edilir; bu boşluklar sayesinde gazın hacmi kolayca küçültülebilir. Sıvı tanecikleri ise birbirine çok yakındır; aralarında sıkıştırılabilecek boşluk çok azdır.

Puan dağılımı: aynı gözlemin yapılamayacağını belirleme 1 + gaz taneciklerinin birbirinden uzak olması 2 + sıvı taneciklerinin birbirine yakın olmasıyla karşılaştırma 1.

KISMİ PUAN: Yalnız "sıvılar sıkıştırılamaz" yazıp tanecikler arası uzaklığa değinmeyen öğrenci 1 puan alır. Gaz taneciklerinin birbirinden uzak olduğunu yazıp sıvıyla karşılaştırmayan öğrenci en çok 3 puan alır.

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

7.1. TAM PUAN (3 PUAN)

Beklenen cevap: Gay Lussac yasası (basınç-sıcaklık ilişkisi). Sabit tutulan nicelikler: tüpün hacmi ve gaz miktarı (mol sayısı).

Puan dağılımı: yasanın adı 1 + hacim 1 + gaz miktarı 1.

KISMİ PUAN: Yasanın adı doğru, sabit niceliklerden biri yazılmışsa 2 puan; yalnız yasanın adı ya da yalnız iki sabit nicelik doğruysa sırasıyla 1 ve 2 puan. Sabit nicelik olarak sıcaklık ya da basınç yazan öğrenciye o kısım için puan verilmez.

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

7.2. TAM PUAN (5 PUAN)

Beklenen cevap: Hacim ve gaz miktarı sabit olduğundan $P_1 / T_1 = P_2 / T_2$ kullanılır. Sıcaklıklar kelvine çevrilir: $T = t + 273$.

- T(dolum) = 27 + 273 = 300 K
- K tüpü: $T_2 = -23 + 273 = 250$ K → $P_2 = 150 \times 250 / 300 =$ **125 atm**
- L tüpü: $T_2 = 7 + 273 = 280$ K → $P_2 = 120 \times 280 / 300 =$ **112 atm**

K tüpünün basıncı 115 atm'nin üstünde olduğundan solunum düzeneğiyle sağlıklı çalışır; L tüpünün basıncı 115 atm'nin altında kaldığından sağlıklı çalışmaz.

Puan dağılımı: K tüpünün basıncı 2 + L tüpünün basıncı 2 + karar 1.

KISMİ PUAN: Her tüp için sıcaklıkları kelvine doğru çevirip bağıntıyı doğru kuran ancak aritmetik hata yapan öğrenci o tüp için 1 puan alır. Sıcaklıkları °C olarak kullanan öğrenci o tüp için puan alamaz. Kendi bulduğu basınç değerleriyle 115 atm sınırını tutarlı biçimde karşılaştıran öğrenciye karar için 1 puan verilir.

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

7.3. TAM PUAN (6 PUAN)

Beklenen cevap:

Hipotez (örnek): "Sabit hacimli bir kapta bulunan belirli miktardaki gazın mutlak sıcaklığı azaltılırsa basıncı da azalır." / "Hacmi ve miktarı sabit bir gazın basıncı mutlak sıcaklığıyla doğru orantılıdır."

Değişken türü	Değişken
Bağımsız değişken	Gazın sıcaklığı
Bağımlı değişken	Gazın basıncı
Kontrol değişkeni 1	Kabın (gazın) hacmi
Kontrol değişkeni 2	Gaz miktarı (mol sayısı)

Not: Kontrol değişkenleri yer değiştirebilir; "gazın türü" de kontrol değişkeni olarak kabul edilir.

Puan dağılımı: hipotez 2 + her doğru hücre 1 (4 puan).

KISMİ PUAN: Sıcaklık ile basınç arasındaki ilişkinin yönünü doğru belirten ancak sabit tutulan nicelikleri belirtmeyen hipotez 1 puan; ilişkinin yönü belirtilmemiş ("sıcaklık basıncı etkiler") hipotez 1 puan. Tablodaki her doğru hücre 1 puan alır. Bağımlı ve bağımsız değişkeni yer değiştirerek yazan öğrenci bu iki hücreden puan alamaz.

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