

## CEVAPLI KİTAPÇIK

| Soru | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | Toplam |
|------|----|----|----|----|----|----|----|--------|
| Puan | 12 | 16 | 16 | 16 | 16 | 12 | 12 | 100    |

7 açık uçlu / kısa cevaplı soru · 100 puan. Yanıtlarında istenen işlem, gerekçe ve kanıt göster.

Yazılı provasıdır. Okulunun seçtiği senaryoyu kontrol et.

## 1. Çözünmede enerji alışverişi · 12 puan

İki yalıtılmış kaba eşit miktarda ve 20 °C'de su konuyor. X ve Y tuzları da başlangıçta 20 °C'dedir. Eşit kütledeki X ve Y tuzları ayrı kaplarda tamamen çözündüğünde sıcaklıklar sırasıyla 26 °C ve 16 °C oluyor. Kaplarla dış ortam arasında ısı alışverişi ihmal ediliyor.

**X ve Y'nin çözünmelerini enerji alışverişine göre sınıflandırınız. Karşılaştırmanın güvenilir olması için iki kontrol koşulu yazınız ve gözlemin fiziksel/kimyasal ayrımı tek başına kanıtlayıp kanıtlamadığını açıklayınız.**

Örnek yanıt

X çözünmesi çevresindeki çözeltiyi ısıttığı için ekzotermik, Y soğuttuğu için endotermiktir. Su miktarı, başlangıç sıcaklığı, kapların yalıtımı ve tuz miktarı kontrol edilebilir. Sıcaklık değişimi enerji alışverişini gösterir; tek başına yeni madde oluştuğunu kanıtlamaz.

• X çözünmesi çevresindeki çözeltiyi ısıttığı için ekzotermik, Y soğuttuğu için endotermiktir. Su miktarı, başlangıç sıcaklığı, kapların yalıtımı ve tuz miktarı kontrol edilebilir. Sıcaklık değişimi enerji alışverişini gösterir; tek başına yeni madde oluştuğunu kanıtlamaz.

Dikkat: Yanıtı verilen kanıttan daha geniş bir kesinliğe genellemek.

## 2. Yakıt hipotezini sınaama · 16 puan

Bir deneyde aynı yakıttan 0,5 g, 1,0 g ve 1,5 g yakılarak suya sırasıyla 8, 16 ve 24 kJ enerji aktarıldığı ölçülüyor. Yakma düzeneği ve ısı kaybı koşulları aynı tutuluyor.

**Kütle ile aktarılan enerji arasında sınanabilir bir hipotez kurunuz. Verilerle hipotezi kontrol ediniz; 2,0 g için tahmin yapıp tahminin bir koşulunu belirtiniz.**

Örnek yanıt

Aynı koşullarda aktarılan enerji yakıt kütlesiyle doğru orantılıdır. E/m her ölçümde 16 kJ/g'dır. Aynı verim ve koşullar sürerse 2,0 g için 32 kJ beklenir.

• Aynı koşullarda aktarılan enerji yakıt kütlesiyle doğru orantılıdır. E/m her ölçümde 16 kJ/g'dır. Aynı verim ve koşullar sürerse 2,0 g için 32 kJ beklenir.

Dikkat: Kütleden bağımsız tüm yakıtların aynı enerji verdiğini söylemek.

### 3. Eşit kütlede iki enerji kaynağı · 16 puan

Öğrenciler “eşit kütlede P yakıtı, Q’dan daha fazla enerji aktarır” hipotezini kuruyor. İlk denemede 1 g P, 200 g suyu; 1 g Q, 400 g suyu ısıtıyor. Her iki suyun sıcaklığı 10 °C artıyor. Isı kaybı ihmal edilecek ve su için  $c = 4,2 \text{ J/(g} \cdot \text{°C)}$  alınacaktır.

**Suya aktarılan enerjileri hesaplayınız ve hipotezi veriye göre değerlendiriniz. Sonraki karşılaştırmada ölçümü daha doğrudan yapmak için hangi koşulu eşitleyeceğinizi yazınız.**

Örnek yanıt

P:  $200 \times 4,2 \times 10 = 8400 \text{ J}$ . Q:  $400 \times 4,2 \times 10 = 16800 \text{ J}$ . Bu ölçümler hipotezi desteklemez; Q daha fazla enerji aktarır. Su kütlesi eşitlenebilir, diğer düzenek ve başlangıç koşulları da korunur.

- $q = mc\Delta T$  ile her ölçümde enerji hesaplanır.
- Aynı  $\Delta T$ ’nin, farklı su kütlesinde aynı enerji anlamına gelmediği görülür.

Dikkat: Yalnız sıcaklık artışını karşılaştırıp enerjileri eşit saymak.

### 4. Bağ enerjisinden ısı değişimi · 16 puan

$\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$ . Ortalama bağ enerjileri: H-H 436, Cl-Cl 243, H-Cl 431 kJ/mol.

**Kırılan ve oluşan bağlar için enerji toplamalarını bulunuz.  $\Delta H \approx \text{kırılan} - \text{oluşan}$  bağıntısıyla entalpi değişimini hesaplayıp tepkimeyi sınıflandırınız.**

Örnek yanıt

Kırılan bağlar  $436 + 243 = 679 \text{ kJ}$ ; oluşan bağlar  $2 \times 431 = 862 \text{ kJ}$ .  $\Delta H \approx 679 - 862 = -183 \text{ kJ}$ ; yazılan denklem için ekzotermiktir.

- Kırılan bağlar  $436 + 243 = 679 \text{ kJ}$ ; oluşan bağlar  $2 \times 431 = 862 \text{ kJ}$ .  $\Delta H \approx 679 - 862 = -183 \text{ kJ}$ ; yazılan denklem için ekzotermiktir.

Dikkat: Bağ oluşumunda enerji gerektiğini, bağ kırılmasında enerji açığa çıktığını ters söylemek.

### 5. Oluşum verisiyle yanma · 16 puan

$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{sıvı})$ .  $\Delta H^\circ_f$  değerleri kJ/mol:  $\text{CH}_4 - 75$ ;  $\text{CO}_2 - 394$ ;  $\text{H}_2\text{O}(\text{sıvı}) - 286$ ;  $\text{O}_2 0$ .

**Standart tepkime entalpisini hesaplayınız. Bir öğrenci “Sonuç, ürünlerin oluşum entalpileri toplamıdır.” diyor. Eksik bıraktığı işlemi belirtiniz.**

Örnek yanıt

Ürünler  $-394 + 2(-286) = -966$ ; girenler  $-75$ .  $\Delta H^\circ = -966 - (-75) = -891 \text{ kJ}$ . Girenlerin oluşum entalpileri toplamı da çıkarılmalıdır.

- Ürünler  $-394 + 2(-286) = -966$ ; girenler  $-75$ .  $\Delta H^\circ = -966 - (-75) = -891 \text{ kJ}$ . Girenlerin oluşum entalpileri toplamı da çıkarılmalıdır.

Dikkat: Negatif giren değerini çıkarırken işareti korumak.

**6. Katsayı değişince entalpi · 12 puan**

$2\text{CO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{CO}_2\text{(g)}$ .  $\Delta H^\circ_f(\text{CO}) = -111$ ;  $\Delta H^\circ_f(\text{CO}_2) = -394$ ;  $\Delta H^\circ_f(\text{O}_2) = 0$  kJ/mol.

**Yazılan tepkimenin  $\Delta H^\circ$  değerini hesaplayınız. 1 mol CO'nun aynı koşullarda tamamen yanması için entalpi değişimini bulunuz.**

Örnek yanıt

$\Delta H^\circ = 2(-394) - 2(-111) = -566$  kJ. Yazılan denklem 2 mol CO içerdiğinden 1 mol için  $-283$  kJ olur.

•  $\Delta H^\circ = 2(-394) - 2(-111) = -566$  kJ. Yazılan denklem 2 mol CO içerdiğinden 1 mol için  $-283$  kJ olur.

Dikkat: Tepkime entalpisini katsayılardan bağımsız kabul etmek.

**7. Suyun hâli neden önemli? · 12 puan**

$\text{H}_2\text{(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$  için verilen  $\Delta H^\circ_f$  değerleri:  $\text{H}_2\text{O(sıvı)} = -286$  kJ/mol;  $\text{H}_2\text{O(gaz)} = -242$  kJ/mol. Elementlerin standart oluşum entalpileri 0'dır.

**İki tepkimenin enerji farkını hesaplayınız. 1 mol su buharının sıvılaşması için  $\Delta H$  değerini bulunuz ve fiziksel hâli yazmadan entalpi verilmesinin sorununu açıklayınız.**

Örnek yanıt

Fark 44 kJ/mol'dür.  $\text{H}_2\text{O(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O(sıvı)}$  için  $\Delta H = -286 - (-242) = -44$  kJ/mol. Sıvılaşmada enerji açığa çıkar. Maddelerin hâli entalpi değerini değiştirdiği için belirtilmelidir.

• Fark 44 kJ/mol'dür.  $\text{H}_2\text{O(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O(sıvı)}$  için  $\Delta H = -286 - (-242) = -44$  kJ/mol. Sıvılaşmada enerji açığa çıkar. Maddelerin hâli entalpi değerini değiştirdiği için belirtilmelidir.

Dikkat: Gaz ve sıvı suyun oluşum entalpisini eşit kabul etmek.