

1. KİM.11.1.1 · Fiziksel ve kimyasal olaylardaki enerji değişimine ilişkin deney yapabilme · orta**15 puan**

Madde	Ölçüt	Puan
a)	Bağımsız değişkenin çözünen katı kütlesi, bağımlı değişkenin sıcaklık değişimi olduğunu yazar.	3
a)	Su miktarı, başlangıç sıcaklığı, kap gibi en az iki sabit değişken yazar.	3
b)	Sıcaklık düştüğü için NH_4NO_3 'ün çözünmesinin endotermik olduğunu belirtir.	2
b)	Çözünen kütle arttıkça sıcaklık düşüşünün (alınan ısının) aynı oranda arttığını belirtir.	5
c)	Fiziksel olaylarda da enerji değişimi olabileceğini belirtir.	2

a) Örnek cevap: Bağımsız: çözünen katının kütlesi. Bağımlı: sıcaklık değişimi. Sabit: su kütlesi (50 g), başlangıç sıcaklığı, kullanılan bardak.

b) Örnek cevap: Sıcaklık düştüğü için çözünme endotermiktir. Kütle 2 katına çıkınca sıcaklık düşüşü de 2 katına çıkıyor; alınan ısı çözünen kütleyle doğru orantılıdır.

c) Örnek cevap: Fiziksel olaylarda da enerji alışverişi olur.

Sık hatalar: Bağımlı ve bağımsız değişkeni karıştırmak; Enerji değişimini yalnız kimyasal olaylara özgü sanmak

2. KİM.11.1.2 · Maddelerin enerji kaynağı olma potansiyeline ilişkin hipotezler oluşturabilme · kolay**10 puan**

Madde	Ölçüt	Puan
a)	En çok ısı verenin H_2 , en az ısı verenin $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ olduğunu yazar.	2
b)	Hipotezin verilerle desteklenmediğini belirtir.	2
b)	İki yakıtı mol kütlesi ve gram başına ısı bakımından doğru karşılaştırarak gerekçe gösterir (ör. mol kütlesi en küçük H_2 en çok ısıyı verir; C_8H_{18} (114), CH_4 'ten (16) daha az ısı verir).	6

a) Örnek cevap: En çok: H_2 ; en az: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

b) Örnek cevap: Hipotez desteklenmez. Mol kütlesi en küçük olan H_2 (2 g/mol) gram başına en çok ısıyı (143 kJ) verir. Mol kütlesi 114 olan C_8H_{18} ise mol kütlesi 16 olan CH_4 'ten daha az ısı (48 < 56 kJ) verir.

Sık hatalar: Mol başına ve gram başına ısıyı karıştırmak; Tek bir örnekle hipotezi doğrulanmış saymak

3. KİM.11.1.2 · Maddelerin enerji kaynağı olma potansiyeline ilişkin hipotezler oluşturabilme · zor

15 puan

Madde	Ölçüt	Puan
a)	Hidrojenin enerji kaynağı olabileceğini bir koşula bağlayan, sınanabilir bir hipotez yazar (ör. "Hidrojen, sudan yenilenebilir enerjiyle elde edilir ve güvenli depolanabilirse fosil yakıtların yerini alabilir.").	5
b)	Destekleyen kanıt olarak gram başına çok ısı vermesini ya da ürününün yalnızca su olmasını yazar.	2
b)	Sınırlayan kanıtlar olarak elde edilmesinin en az açığa çıkan kadar enerji gerektirmesini ve depolamanın zorluğunu yazar.	4
c)	4 g H ₂ 'nin 2 mol olduğunu ve en az 572 kJ enerji gerektiğini bulur.	4

a) Örnek cevap: Hidrojen, sudan güneş ya da rüzgâr gibi yenilenebilir kaynakların enerjisiyle elde edilir ve güvenli biçimde depolanabilirse çevreyi kirliletmeyen bir enerji kaynağı olarak kullanılabilir.

b) Örnek cevap: Destekleyen: 1 gramı 143 kJ ısı verir ve yanınca yalnız su oluşur. Sınırlayan: sudan elde etmek için en az yanmada açığa çıkan kadar enerji gerekir; gaz hâlinde depolanması zordur.

c) Örnek cevap: 4 g H₂ = 2 mol. 2 mol H₂ yanınca 572 kJ açığa çıktığından sudan elde etmek için en az 572 kJ gerekir.

Sık hatalar: Hidrojeni doğada hazır bulunan bir kaynak sanmak; Hipotezi koşulsuz ve sınanamaz yazmak

4. KİM.11.1.3 · Bağ enerjileri temelinde tepkimelerin entalpi değişimine ilişkin tümevarımsal akıl yürütebilme · orta

15 puan

Madde	Ölçüt	Puan
a)	ΔH = kırılan bağların enerjileri toplamı – oluşan bağların enerjileri toplamı ilişkisini yazar.	5
a)	Oluşan bağların enerjisi kırılanlardan büyükse tepkimenin ısı verdiğini ($\Delta H < 0$), küçükse ısı aldığını ($\Delta H > 0$) belirtir.	3
b)	Kırılan bağlar için $945 + 3 \cdot 436 = 2253$ kJ, oluşan bağlar için $6 \cdot 391 = 2346$ kJ bulur.	5
b)	$\Delta H = 2253 - 2346 = -93$ kJ sonucunu bulur.	2

a) Örnek cevap: $\Delta H = \Sigma(\text{kırılan bağ enerjileri}) - \Sigma(\text{oluşan bağ enerjileri})$. Oluşan bağlarda açığa çıkan enerji kırılanlar için gerekenden büyükse ΔH negatiftir (I ve II), küçükse pozitifdir (III).

b) Örnek cevap: Kırılan: $945 + 3 \cdot 436 = 2253$ kJ. Oluşan: 2 NH₃'te 6 N–H bağı $\rightarrow 6 \cdot 391 = 2346$ kJ. $\Delta H = 2253 - 2346 = -93$ kJ.

Sık hatalar: NH₃'teki N–H bağı sayısını 3 almak; Kırılan ve oluşanı ters çıkarmak

5. KİM.11.1.4 · Kimyasal tepkimelerin standart tepkime entalpilerini standart oluşum entalpi verilerini kullanarak tahmin edebilme · orta

15 puan

Madde	Ölçüt	Puan
a)	CO(g) için –111 kJ/mol, CO ₂ (g) için –394 kJ/mol yazar.	3
b)	$\Delta H^\circ = -394 - (-111) = -283$ kJ sonucunu bulur.	5
c)	Tam yanmada 394 kJ, eksik yanmada 111 kJ açığa çıktığını belirtir.	2
c)	Eksik yanmada 1 mol karbon başına 283 kJ daha az ısı elde edildiğini, yakıtın enerjisinin boşa gittiğini açıklar.	5

a) Örnek cevap: CO(g): –111 kJ/mol; CO₂(g): –394 kJ/mol

b) Örnek cevap: $\Delta H^\circ = -394 - (-111 + 0) = -283$ kJ

c) Örnek cevap: 1 mol C tam yanınca 394 kJ, CO'ya yanınca 111 kJ ısı verir. Eksik yanmada 283 kJ daha az ısı elde edilir; yakıtın enerjisinin bir kısmı kullanılmamış olur.

Sık hatalar: $\frac{1}{2}$ O₂'ye oluşum entalpisi vermek; Farkın işaretini karıştırmak

6. KİM.11.1.4 · Kimyasal tepkimelerin standart tepkime entalpilerini standart oluşum entalpi verilerini kullanarak tahmin edebilme · zor

15 puan

Madde	Ölçüt	Puan
a)	$-1300 = [2 \cdot (-394) + (-286)] - \Delta H_f^\circ(\text{C}_2\text{H}_2)$ eşitliğini kurar.	5
a)	$\Delta H_f^\circ(\text{C}_2\text{H}_2) = +226 \text{ kJ/mol}$ sonucunu bulur.	4
b)	Pozitif değer, asetilenin elementlerinden oluşumunun endotermik olduğunu gösterdiğini belirtir.	2
b)	Asetilenin kendisini oluşturan elementlerden daha yüksek enerjili olduğunu ve bu yüzden yanınca çok ısı verdiğini yorumlar.	4

a) Örnek cevap: $-1300 = [2 \cdot (-394) + (-286)] - x = -1074 - x \rightarrow x = +226 \text{ kJ/mol}$

b) Örnek cevap: Değer pozitifdir; asetilen elementlerinden ısı alınarak oluşur, yani elementlerine göre daha yüksek enerjilidir. Bu fazla enerji yanma sırasında açığa çıkan ısıyı artırır.

Sık hatalar: Bilinmeyi ürünler tarafına koymak; Pozitif oluşum entalpisinin mümkün olmadığını düşünmek

7. KİM.11.1.4 · Kimyasal tepkimelerin standart tepkime entalpilerini standart oluşum entalpi verilerini kullanarak tahmin edebilme · zor

15 puan

Madde	Ölçüt	Puan
a)	$\Delta H^\circ = [3 \cdot (-394) + 4 \cdot (-286)] - (-104) = -2222 \text{ kJ}$ sonucunu bulur.	5
b)	Propan için $2222 / 44 \approx 50,5 \text{ kJ/g}$ bulur.	3
b)	Metan için $891 / 16 \approx 55,7 \text{ kJ/g}$ bulur ve metanın gram başına daha çok ısı verdiğini belirtir.	2
c)	Mol başına propanın daha çok ısı verdiğini ama kütle önemli olduğunda gram başına daha çok ısı veren metanın seçilmesi gerektiğini gerekçelendirir.	5

a) Örnek cevap: $\Delta H^\circ = [3 \cdot (-394) + 4 \cdot (-286)] - (-104) = -2326 + 104 = -2222 \text{ kJ}$

b) Örnek cevap: Propan: $2222 / 44 \approx 50,5 \text{ kJ/g}$. Metan: $891 / 16 \approx 55,7 \text{ kJ/g}$. Metan gram başına daha çok ısı verir.

c) Örnek cevap: Propan mol başına daha çok ısı verir ($2222 > 891 \text{ kJ}$); ancak taşınan kütle önemli olduğundan gram başına daha çok ısı veren metan seçilmelidir.

Sık hatalar: Mol başına ve gram başına ısıyı karıştırmak; Propanın mol kütleini yanlış hesaplamak