

11. Sınıf Kimya 1. Dönem 1. Yazılıya Hazırlık Soruları — Cevap Anahtarı

1. (10 puan) Standart koşullarda gerçekleşen $X_2(g) + 1/2 O_2(g) \rightarrow X_2O(k)$ tepkimesine ait potansiyel enerji - tepkime koordinatı grafiğinde girenlerin toplam potansiyel enerjisi 0 kJ, ürünün potansiyel enerjisi ise -300 kJ olarak verilmiştir. Bu tepkime ile ilgili, I. Tepkime ekzotermiktir ve entalpi değişimi (ΔH°) -300 kJ/mol'dür. II. X_2O katısının standart molar oluşum entalpisi -300 kJ/mol'dür. III. Minimum enerjiye eğilim ürünler lehinedir. IV. Tepkime başlatıldıktan sonra dışarıdan sürekli ısı verilmesi gerekir. yargılarından hangileri doğrudur?

C) I, II ve III ✓

Çözüm: I. Öncül doğrudur; ürünün potansiyel enerjisi girenlerinkinden küçük olduğu için tepkime ekzotermiktir ve $\Delta H = \text{Ürünler} - \text{Girenler} = -300 - 0 = -300$ kJ/mol'dür. II. Öncül doğrudur; standart koşullarda elementlerinden 1 mol X_2O katısı oluştuğu için bu değer aynı zamanda maddenin standart molar oluşum entalpisidir. III. Öncül doğrudur; ekzotermik tepkimelerde ısı ürünler tarafında yer aldığından minimum enerjiye eğilim ürünler lehinedir. IV. Öncül yanlıştır; ekzotermik tepkimeler bir kez başladıktan sonra (aktivasyon enerjisi aşıldığında) dışarıdan sürekli ısı almadan kendiliğinden devam eder, sürekli ısı verilmesi gerekenler endotermik tepkimelerdir.

Kazanım: Kimyasal tepkimelerde enerji değişimlerini ve entalpi kavramlarını yorumlama [\[Analiz\]](#)

2. (10 puan) Bir moleküldeki atomlar arasındaki kovalent bağı kırmak için gerekli olan enerjiye ne ad verilir?

A) Bağ enerjisi ✓

Çözüm: Gaz fazındaki bir molekülün 1 molünün atomlarına ayrışması için gerekli olan enerjiye bağ enerjisi denir.

Kazanım: Bağ enerjisi tanımını hatırlama [\[Hatırlama\]](#)

3. (10 puan) Standart koşullarda $NH_3(g)$ gazının standart molar oluşum entalpisi -46 kJ/mol'dür. $N_2(g)$ molekülündeki $N \equiv N$ bağının enerjisi 946 kJ/mol ve $H_2(g)$ molekülündeki $H-H$ bağının enerjisi 436 kJ/mol olduğuna göre, NH_3 molekülündeki $N-H$ bağının ortalama bağ enerjisi kaç kJ/mol'dür?

B) 391 ✓

Çözüm: NH_3 gazının oluşum tepkimesi $1/2 N_2(g) + 3/2 H_2(g) \rightarrow NH_3(g)$ şeklinde yazılır ve bu tepkimenin entalpi değişimi -46 kJ/mol'dür. Tepkime entalpisi bağ enerjileri yardımıyla $\Delta H = \sum B.E. (\text{girenler}) - \sum B.E. (\text{ürünler})$ bağıntısıyla bulunur. Verilenler yerine yazıldığında: $-46 = [1/2(946) + 3/2(436)] - [3 \times E(N-H)] \rightarrow -46 = 473 + 654 - 3E(N-H) \rightarrow 3E(N-H) = 1173 \rightarrow E(N-H) = 391$ kJ/mol elde edilir.

Kazanım: Bağ enerjileri ve oluşum entalpisi kullanarak ortalama bağ enerjisi hesaplama [\[Uygulama\]](#)

4. (10 puan) Standart koşullarda gerçekleşen $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ tepkimesinin entalpi değişimini hesaplamak için aşağıdaki bilgiler verilmiştir:
- $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ bileşiğinin standart molar oluşum entalpisi: -242 kJ/mol
- Ortalama bağ enerjileri: N-N: 160 kJ/mol, N-H: 391 kJ/mol, O=O: 498 kJ/mol, $\text{N}\equiv\text{N}$: 946 kJ/mol, H-O: 463 kJ/mol
Buna göre, $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$ gazının standart molar oluşum entalpisi (ΔH°_f) kaç kJ/mol'dür?

B) +92 ✓

Çözüm: Önce bağ enerjileri yardımıyla tepkime entalpisi (ΔH) hesaplanır:

$$\Delta H = \Sigma(\text{Kırılan bağlar}) - \Sigma(\text{Oluşan bağlar})$$

Kırılan bağlar: 1 mol N-N, 4 mol N-H, 1 mol O=O

Oluşan bağlar: 1 mol $\text{N}\equiv\text{N}$, 4 mol H-O

$$\Delta H = [1(160) + 4(391) + 1(498)] - [1(946) + 4(463)]$$

$$\Delta H = 2222 - 2798 = -576 \text{ kJ}$$

Tepkime entalpisi ile oluşum entalpileri arasındaki ilişki:

$$\Delta H = \Sigma\Delta H^\circ_f(\text{ürünler}) - \Sigma\Delta H^\circ_f(\text{reaktanlar})$$

$$-576 = [2 \cdot (-242)] - \Delta H^\circ_f(\text{N}_2\text{H}_4)$$

$$\Delta H^\circ_f(\text{N}_2\text{H}_4) = +92 \text{ kJ/mol}$$

Kazanım: Bağ enerjileri ve oluşum entalpileri arasındaki matematiksel ilişkiyi kullanarak standart oluşum entalpisini hesaplama [\[Uygulama\]](#)

5. (10 puan) Aşağıdaki maddelerden hangisinin standart şartlarda oluşum entalpisi sıfır kabul edilir?

D) Fe(k) ✓

Çözüm: Elementlerin standart koşullarda en kararlı fiziksel hallerinin oluşum entalpileri sıfır kabul edilir. Demir (Fe) katısı standart koşullarda en kararlı halindedir.

Kazanım: Standart oluşum entalpisi tanımını ve elementlerin referans durumlarını ayırt etme [\[Hatırlama\]](#)

6. (10 puan) Çarpışma teorisi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

B) Uygun geometrideki çarpışmalar her zaman ürüne dönüşür. ✓

Çözüm: Uygun geometride çarpışmak tek başına yeterli değildir; taneciklerin aynı zamanda eşik enerjisini aşacak yeterli kinetik enerjiye de sahip olmaları gerekir.

Kazanım: Çarpışma teorisi ilkelerini analiz etme ve yanlış önermeyi ayırt etme [\[Anlama\]](#)

7. (10 puan) Ortalama bağ enerjileri:

C = C : 612 kJ/mol

C - C : 347 kJ/mol

C - H : 414 kJ/mol

H - Br : 366 kJ/mol

$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{HBr}(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br}(\text{g})$ tepkimesinin entalpi değişimi (ΔH) -72 kJ olduğuna göre, C - Br bağının ortalama enerjisi kaç kJ/mol'dür?

C) 289 ✓

Çözüm: Tepkime entalpisi, kırılan bağ enerjileri toplamı ile oluşan bağ enerjileri toplamı arasındaki farktır ($\Delta H = \Sigma E(\text{kırılan}) - \Sigma E(\text{oluşan})$). Kırılan bağlar: 1 adet C=C (612 kJ), 4 adet C-H ($4 \cdot 414 = 1656$ kJ), 1 adet H-Br (366 kJ). Toplam kırılan = $612 + 1656 + 366 = 2634$ kJ. Oluşan bağlar ($\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ yapısında): 1 adet C-C (347 kJ), 5 adet C-H ($5 \cdot 414 = 2070$ kJ), 1 adet C-Br (x kJ). Toplam oluşan = $2417 + x$. $\Delta H = 2634 - (2417 + x) = -72 \rightarrow 217 - x = -72 \rightarrow x = 289$ kJ/mol bulunur.

Kazanım: Bağ enerjilerini kullanarak tepkime entalpisini hesaplama ve bilinmeyen bağ enerjisini bulma [\[Uygulama\]](#)

8. (10 puan) Bir kimyasal tepkimede reaktif taneciklerin etkin çarpışma yapabilmesi ve ürüne dönüşebilmesi için aşağıdakilerden hangisi kesinlikle gerekli değildir?

C) Çarpışan taneciklerin aynı tür atomlardan oluşması ✓

Çözüm: Çarpışma teorisine göre bir tepkimenin gerçekleşebilmesi için taneciklerin uygun geometri ve doğrultuda çarpışması, yeterli kinetik enerjiye (eşik enerjisine) sahip olması ve aktifleşmiş kompleks oluşturmaları gerekir. Çarpışan taneciklerin aynı tür atomlardan oluşması (örneğin element molekülleri olması) zorunlu değildir; farklı tür tanecikler de (örneğin H₂ ve O₂) etkin çarpışma yaparak ürüne dönüşebilir.

Kazanım: Çarpışma teorisinin temel koşullarını analiz etme ve ayırt etme [\[Anlama\]](#)

9. (10 puan) Ortalama bağ enerjileri ve tepkime entalpisi yardımıyla bir moleküldeki spesifik bir bağın enerjisi hesaplanabilir. O - H : 463 kJ/mol ve O = O : 498 kJ/mol bağ enerjilerine göre, H₂O₂(g) → H₂O(g) + 1/2O₂(g) tepkimesinin entalpi değişimi ΔH = -107 kJ olduğuna göre, H₂O₂ molekülündeki O - O bağının enerjisi kaç kJ/mol'dür?

B) 142 ✓

Çözüm: Tepkime entalpisi (ΔH), kırılan bağların enerjileri toplamı ile oluşan bağların enerjileri toplamı arasındaki farka eşittir. ΔH = ΣE(kırılan) - ΣE(oluşan). ΔH = [E(O-O) + 2·E(O-H)] - [2·E(O-H) + 1/2·E(O=O)]. -107 = E(O-O) + 2(463) - 2(463) - 1/2(498) işleminden E(O-O) = 142 kJ/mol bulunur.

Kazanım: Bağ enerjileri ve tepkime entalpisi ilişkisini kullanarak bilinmeyen bağ enerjisini hesaplama [\[Uygulama\]](#)

10. (10 puan) Standart koşullarda gerçekleşen CH₃OH(g) + HCl(g) → CH₃Cl(g) + H₂O(g) tepkimesinin entalpi değişimi (ΔH) -36 kJ/mol'dür. Bazı ortalama bağ enerjileri şöyledir: C - H: 414 kJ/mol, O - H: 463 kJ/mol, H - Cl: 431 kJ/mol, C - Cl: 330 kJ/mol. Buna göre, CH₃OH molekülündeki C - O bağının ortalama bağ enerjisi kaç kJ/mol'dür?

A) 326 ✓

Çözüm: Tepkime entalpisi, kırılan bağların enerjileri toplamından oluşan bağların enerjileri toplamı çıkarılarak bulunur: ΔH = Σ(B.E. kırılan) - Σ(B.E. oluşan). Girenlerde 3 adet C-H, 1 adet C-O, 1 adet O-H ve 1 adet H-Cl bağı kırılır. Ürünlerde ise 3 adet C-H, 1 adet C-Cl ve 2 adet O-H bağı oluşur. Değerler yerine yazıldığında -36 = [3(414) + C-O + 463 + 431] - [3(414) + 330 + 2(463)] denkleminde C-O bağı 326 kJ/mol olarak hesaplanır.

Kazanım: Bağ enerjileri ve tepkime entalpisi arasındaki matematiksel ilişkiyi kullanarak bilinmeyen bağ enerjisini hesaplama [\[Uygulama\]](#)

Belirtke Tablosu

Konu	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Toplam
Kimyasal Tepkimelerde Enerji ve Entalpi Değişimi (Endotermik/Ekzotermik)				1	1
Standart Oluşum Entalpisi ve Bağ Enerjileri	2		5		7
Kimyasal Tepkimeler ve Çarpışma Teorisi		2			2
Toplam	2	2	5	1	10

Kapsanan kazanımlar

- Kimyasal tepkimelerde enerji değişimlerini ve entalpi kavramlarını yorumlama
- Bağ enerjisi tanımını hatırlama
- Bağ enerjileri ve oluşum entalpisi kullanarak ortalama bağ enerjisi hesaplama
- Bağ enerjileri ve oluşum entalpileri arasındaki matematiksel ilişkiyi kullanarak standart oluşum entalpisini hesaplama
- Standart oluşum entalpisi tanımını ve elementlerin referans durumlarını ayırt etme
- Çarpışma teorisi ilkelerini analiz etme ve yanlış önermeyi ayırt etme
- Bağ enerjilerini kullanarak tepkime entalpisini hesaplama ve bilinmeyen bağ enerjisini bulma
- Çarpışma teorisinin temel koşullarını analiz etme ve ayırt etme
- Bağ enerjileri ve tepkime entalpisi ilişkisini kullanarak bilinmeyen bağ enerjisini hesaplama
- Bağ enerjileri ve tepkime entalpisi arasındaki matematiksel ilişkiyi kullanarak bilinmeyen bağ enerjisini hesaplama