

Ders 4 • Tepkimelerin Gerçekleşme Şartları

Öğrenci çalışma föyü · 11. sınıf 1. Dönem 1. Ortak Yazılıya hazırlık · sadqimya.academy

Ad Soyad:

Sınıf:

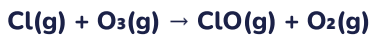
No:

Soruları önce kendin çöz, sonra videoyu izleyerek çözümünü karşılaştı. A bölümündeki soruların çözümü 1. videoda, B bölümündeki ikiz soruların çözümü 2. videodadır. Her maddenin puanı yanında yazılıdır; cevabını gerekçesiyle ve birimleriyle yaz.

A - 1. videonun soruları

Soru 1A · KİM.11.1.5 · FBAB12. Kanıt Kullanma · 12 puan

Eskiden buzdolaplarında ve spreylerde kullanılan CFC gazları stratosfere ulaştınca güneş ışınlarıyla parçalanır ve klor (Cl) atomları serbest kalır. Klor atomları ozon tabakasındaki ozon (O₃) molekülleriyle tepkimeye girer:



Bu yüzden CFC'lerin üretimi uluslararası bir anlaşmayla yasaklanmıştır. Aşağıda klor atomu ile ozon molekülü arasındaki üç çarpışmanın modeli verilmiştir.

Çarpışma	Çarpışma öncesi (ok: hareket yönü ve hızı)	Kinetik enerji	Çarpışma sonrası
1.		Yüksek	 ClO + O ₂ oluşur.
2.		Yüksek	Ürün oluşmaz; tanecikler ayrılır.
3.		Düşük	Ürün oluşmaz; tanecikler ayrılır.

Simülasyonda sayılan çarpışmalar	Sayı
Toplam çarpışma	1000
Kinetik enerjisi eşik değerine eşit ya da ondan büyük olan	920
Cl atomunun uçtaki bir O atomuna çarptığı	410
Ürün (ClO + O ₂) oluşan	377

- a) Modellerden yararlanarak klor atomu ile ozon arasındaki tepkimenin gerçekleşmesi için gerekli iki ölçütü tabloya yazınız. Her ölçütü hangi iki çarpışmayı karşılaştırarak belirlediğinizi de yazınız.

3 puan

	Ölçüt	Karşılaştırdığınız çarpışmalar
1.		
2.		

- b)** Simülasyon verilerini kullanarak tabloyu doldurunuz. İlk satırdaki sayıyı tablodaki hangi değerden ve neden aldığınızı bir cümleyle yazınız. **3 puan**

Çarpışma	Sayı	Ürün oluştu mu?
Enerjisi yeterli ve geometrisi uygun		
Enerjisi yeterli, geometrisi uygun değil		
Geometrisi uygun, enerjisi yetersiz		

- c) Bir çevre haberinin başlığında “Stratosferdeki bir klor atomu bir ozon molekülüyle her çarpıştığında onu parçalıyor” yazmaktadır. Bu ifade doğru mudur? “√” ile işaretleyip simülasyon verileri ve çarpışma teorisiyle gerekçesini yazınız. Ürün oluşan ve oluşmayan birer çarpışmayı kutulara modelleyiniz.

☐ Doğru ☐ Yanlış

Ürün oluşan çarpışma	Ürün oluşmayan çarpışma

- c) Stratosferde sıcaklık yaklaşık $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ olduğu hâlde simülasyonda çarpışmaların büyük çoğunluğunun kinetik enerjisi yeterlidir. Bu durumu çarpışma teorisiyle açıklayınız. **2 puan**

Soru 2A · KİM.11.1.5 · FBAB12. Kanıt Kullanma · 12 puan

Mutfak tüpünde (LPG) kaçak fark edildiğinde elektrik düğmelerine dokunulmaması, kapı ziline çalınmaması ve içeride telefonla konuşulmaması istenir. LPG'nin ana bileşenlerinden bütan şu tepkimeye göre yanar:



Bu konuyla ilgili gözlemler aşağıda verilmiştir.

Durum	Gözlem
Bütan-hava karışımı, oda sıcaklığında saatlerce bekletiliyor.	Tepkime olmaz.
Aynı karışımda bir düğmede küçük bir elektrik kıvılcımı oluşuyor.	Alev bir anda bütün karışıma yayılır.
Havası alınmış bir kapta yalnızca bütan varken kıvılcım oluşuyor.	Tepkime olmaz.

- a) Gözlemlerin gösterdiği, bütanın yanma tepkimesinin başlaması için gerekli iki ölçütü ve her ölçütü gösteren gözlemi tabloya yazınız. **3 puan**

	Ölçüt	Bu ölçütü gösteren gözlem
1.		
2.		

- b) Tepkimenin potansiyel enerji–tepkime koordinatı grafiğini verilen eksenlere çiziniz. Grafikte aktivasyon enerjisini ve ΔH 'yi gösteriniz. Kılılcının grafikteki hangi enerjiyi sağladığını yazınız. **3 puan**



4 puan

- c) Apartmanın mesaj grubunda bir komşu “Kaçak sırasında tepkime olmaması, bütan ve oksijen moleküllerinin birbirine hiç çarpmadığını gösterir.” diye yazmıştır. Bu iddia doğru mudur? “√” ile işaretleyip gözlemleri ve çarpışma teorisini kullanarak gerekçesini yazınız. Düşük hızla çarpışan C_4H_{10} ve O_2 moleküllerini kutuya modelleyiniz.

☐ Doğru ☐ Yanlış

Düşük hızla çarpışma ve sonrası

- ç) Kivılcım karışımın yalnızca çok küçük bir bölgesine enerji verdiği hâlde alev neden bütün karışıma yayılır? Açıklayınız.

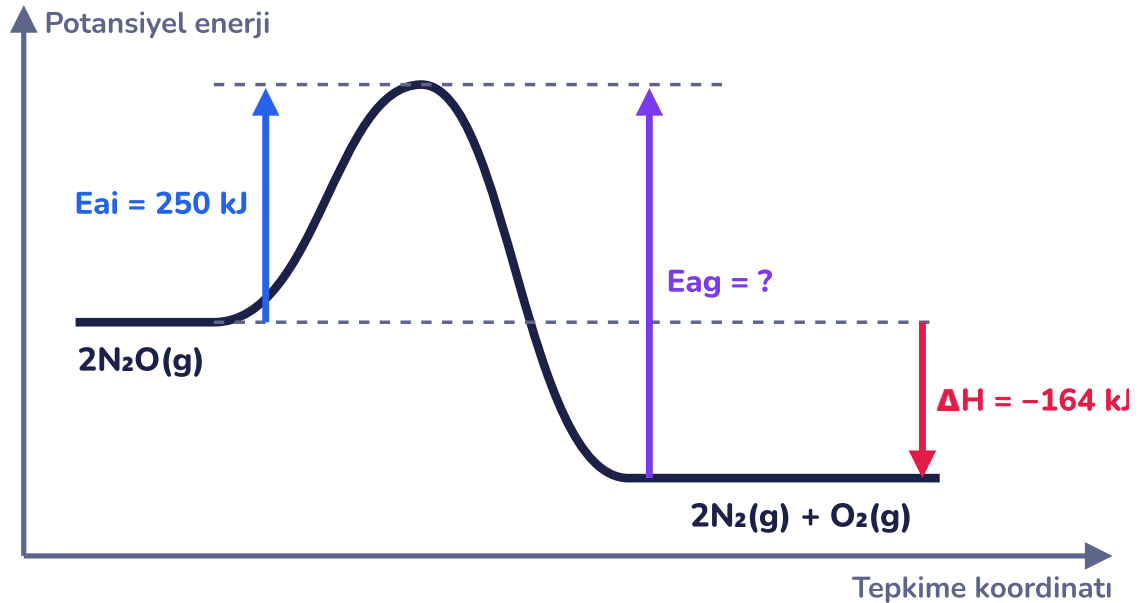
2 puan

Soru 3A · KİM.11.1.5 · FBAB12. Kanıt Kullanma · 12 puan

Diazot monoksit (N_2O), diş hekimliğinde hafif anestezi için ve bazı yarış araçlarında motor gücünü artırmak için kullanılır. N_2O tüplerinde oda sıcaklığında yıllarca bozulmadan kalır. Motor silindirisinin yüksek sıcaklığında (birkaç yüz $^{\circ}C$) ise ayrışır; açığa çıkan oksijen yakıtın daha çok yanmasını sağlar:



Belli koşullardaki potansiyel enerji–tepkime koordinatı grafiği aşağıda verilmiştir.



- a) N_2O 'nun tüpte ayrılmayıp motor silindirinde ayrışmasını grafikteki verilerle ilişkilendirerek ayrışmanın gerçekleşmesi için gerekli şartları yazınız. **3 puan**

- b)** Grafikteki verileri kullanarak tabloyu doldurunuz. **3 puan**

Eag (kJ)	Daha kararlı olan	Gerekçe

- c) Bir diş kliniğinin teknik servis notunda “ N_2O ’nun ayrışması ekzotermik olduğuna göre N_2O tüpte kendiliğinden ayrışır; bu yüzden tüpler kısa sürede boşalır.” yazmaktadır. Bu iddia doğru mudur? “√” ile işaretleyip grafikteki verileri ve çarpışma teorisini kullanarak gerekçesini yazınız. **4 puan**

☐ Doğru ☐ Yanlış

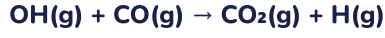
ç) Grafiğe göre geri tepkime (N_2 ile O_2 'nin yeniden N_2O oluşturma) ileri tepkimeden neden çok daha zordur? E_{a} değerini kullanarak açıklayınız.

2 puan

B · 2. videonun soruları

Soru 1B · KİM.11.1.5 · FBAB12. Kanıt Kullanma · 12 puan

Araç egzozlarından ve sobalardan çıkan karbon monoksit (CO) zehirli bir gazdır. Atmosferdeki CO'nun büyük kısmı, havada çok az miktarda bulunan hidroksil (OH) tanecikleriyle tepkimeye girerek temizlenir:



Bu yüzden hidroksil tanecikleri "atmosferin temizleyicisi" olarak adlandırılır. Aşağıda OH ile CO arasındaki üç çarpışmanın modeli verilmiştir.

Çarpışma	Çarpışma öncesi (ok: hareket yönü ve hızı)	Kinetik enerji	Çarpışma sonrası
1.		Yüksek	 CO ₂ + H oluşur.
2.		Yüksek	Ürün oluşmaz; tanecikler ayrılır.
3.		Düşük	Ürün oluşmaz; tanecikler ayrılır.

Simülasyonda sayılan çarpışmalar	Sayı
Toplam çarpışma	1000
Kinetik enerjisi eşik değerine eşit ya da ondan büyük olan	950
OH'nin O ucunun CO'nun C atomuna çarptığı	300
Ürün (CO ₂ + H) oluşan	285

- a) Modellerden yararlanarak OH ile CO arasındaki tepkimenin gerçekleşmesi için gerekli iki ölçütü tabloya yazınız. Her ölçütü hangi iki çarpışmayı karşılaştırarak belirlediğinizi de yazınız. **3 puan**

	Ölçüt	Karşılaştırdığınız çarpışmalar
1.		
2.		

- b) Simülasyon verilerini kullanarak tabloyu doldurunuz. İlk satırdaki sayıyı tablodaki hangi değerden ve neden aldığınızı bir cümleyle yazınız. **3 puan**

Çarpışma	Sayı	Ürün oluştu mu?
Enerjisi yeterli ve geometrisi uygun		
Enerjisi yeterli, geometrisi uygun değil		
Geometrisi uygun, enerjisi yetersiz		

- c) Belediyenin hava kalitesi bülteninde “Havadaki bir OH taneciği bir CO molekülüyle her çarpıştığında onu CO₂’ye dönüştürür.” yazmaktadır. Bu ifade doğru mudur? “✓” ile işaretleyip simülasyon verileri ve çarpışma teorisiyle gerekçesini yazınız. Ürün oluşan ve oluşmayan birer çarpışmayı kutulara modelleyiniz.

☐ Doğru ☐ Yanlış

Ürün oluşan çarpışma	Ürün oluşmayan çarpışma

- c) Kış aylarında hava çok soğuk olduğu hâlde simülasyonda çarpışmaların büyük çoğunluğunun kinetik enerjisi yeterlidir. Bu durumu çarpışma teorisiyle açıklayınız.

Soru 2B · KİM.11.1.5 · FBAB12. Kanıt Kullanma · 12 puan

Akaryakıt istasyonlarında pompa başında telefon kullanılmaması ve yakıt alırken araca inip binildiyse önce metal bir yüzeye dokunarak üzerdeki statik elektriğin boşaltılması önerilir. Benzinin bir bileşeni olan izooktanın buharı şu tepkimeye göre yanar:



Bu konuyla ilgili gözlemler aşağıda verilmiştir.

Durum	Gözlem
Depo ağzındaki benzin buharı–hava karışımı, oda sıcaklığında bekliyor.	Tepkime olmaz.
Giyaside biriken statik elektrik, depo ağzında küçük bir kıvılcım oluşturuyor.	Alev bir anda bütün karışıma yayılır.
Havası alınmış bir kaptaki yalnızca benzin buharı varken kıvılcım oluşuyor.	Tepkime olmaz.

- a) Gözlemlerin gösterdiği, benzin buharının yanma tepkimesinin başlaması için gerekli iki ölçütü ve her ölçütü gösteren gözlemi tabloya yazınız.

	Ölçüt	Bu ölçütü gösteren gözlem
1.		
2.		

- b) Tepkimenin potansiyel enerji–tepkime koordinatı grafiğini verilen eksenlere çiziniz. Grafikte aktivasyon enerjisini ve ΔH 'yi gösteriniz. Statik elektrik kıvılcımının grafikteki hangi enerjiyi sağladığını yazınız. **3 puan**



--

- c) İstasyon çalışanlarına verilen güvenlik eğitiminde bir kursiyer “Depo ağzında tepkime olmaması, benzin ve oksijen moleküllerinin birbirine hiç çarpmadığını gösterir.” demiştir. Bu iddia doğru mudur? “√” ile işaretleyip gözlemleri ve çarpışma teorisini kullanarak gerekçesini yazınız. Düşük hızla çarpışan C_8H_{18} ve O_2 moleküllerini kutuya modelleyiniz. **4 puan**

☐ Doğru ☐ Yanlış

Düşük hızla çarpışma ve sonrası

--

- ç) Kıvılcım karışımın yalnızca çok küçük bir bölgesine enerji verdiği hâlde alev neden bütün karışıma yayılır? Açıklayınız. **2 puan**

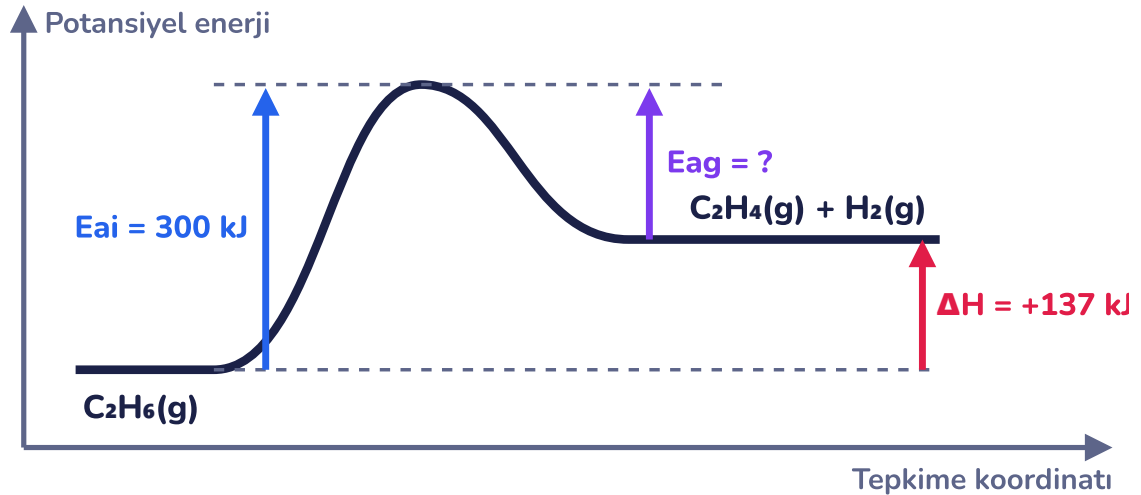
--

Soru 3B · KİM.11.1.5 · FBAB12. Kanıt Kullanma · 12 puan

Plastiklerin ham maddesi olan etilen (C_2H_4), petrokimya tesislerinde etanın (C_2H_6) yaklaşık 850 °C'lik fırınlarda parçalanmasıyla üretilir. Etan, tüplerde ve boru hatlarında oda sıcaklığında yıllarca bozulmadan kalır; fırından çıkan gaz karışımı soğutulunca ayrışma durur.



Belli koşullardaki potansiyel enerji–tepkime koordinatı grafiği aşağıda verilmiştir.



- a) Etanın boru hattında ayrıışmayıp 850 °C'lik fırında ayrıışmasını grafikteki verilerle ilişkilendirerek ayrıışmanın gerçekleşmesi için gerekli şartları yazınız. **3 puan**

- b)** Grafikteki verileri kullanarak tabloyu doldurunuz. **3 puan**

Eag (kJ)	Daha kararlı olan	Gerekçe

- c) Tüp dolum tesisinin güvenlik toplantısında bir çalışan “Etanın parçalanması ısı alan bir tepkime olduğuna göre tüp yazın güneş altında 50 °C’ye ısınırsa etan etilene dönüşmeye başlar.” demiştir. Bu iddia doğru mudur? “√” ile işaretleyip grafikteki verileri ve çarpışma teorisini kullanarak gerekçesini yazınız. **4 puan**

☐ Doğru ☐ Yanlış

ç) Grafiğe göre geri tepkime (etilen ile hidrojenin yeniden etan oluşturması) ileri tepkimeden neden daha kolaydır? E_g değerini kullanarak açıklayınız.

2 puan