ÇALIŞMA KÂĞIDI CEVAPLI

11. Sınıf · Kimya · 2. Hafta

Ad Soyad: _____
Sınıf / No: _____
Tarih: _____

Tepkimelerde Meydana Gelen Enerji Değişimi ve Maddelerin Enerji Kaynağı Olma Potansiyeli

KİM.11.1.1. Fiziksel ve kimyasal değişimlerdeki enerji farkını endotermik ve ekzotermik olma açısından karşılaştırabilme · KİM.11.1.2. Farklı maddelerin enerji kaynağı olma potansiyelini bilimsel verilerle sorgulayabilme

HATIRLAYALIM

- Termodinamiğin 1. yasasına (enerjinin korunumu) göre enerji yoktan var edilemez, vardan yok edilemez; tepkimelerde kimyasal enerji ısıya veya mekanik işe dönüşür.
- Bir maddenin yakıt olarak enerji potansiyeli; birim kütlesi (kJ/g) veya molü yandığında açığa çıkardığı ısıl değerle belirlenir; hidrojen (H2) en yüksek ısıl değere ve sıfır karbon salımına sahiptir.
- Besinlerin fizyolojik enerji değerleri (karbonhidrat ve protein ~17 kJ/g, yağlar ~38 kJ/g) hücresel solunumdaki biyokimyasal ekzotermik yanma tepkimelerinden kaynaklanır.

1 EŞLEŞTİRME

Sol sütundaki yakıt ve enerji kavramlarını sağ sütundaki kimyasal özellikleriyle eşleştiriniz.

1	2	3	4
1. Hidrojen (H2)	2. Metan (CH4)	3. Kömür	4. Biyoetanol
142 kJ/g · Sıfır CO2	55 kJ/g · Temiz Gaz	20 kJ/g · Yüksek Kül	Yenilenebilir Sıvı

a) 1. Hidrojen gazı (H2)

d) 2. Fosil yakıtlar (Kömür, Petrol)

c) 3. Isıl değer

b) 4. Fizyolojik enerji değeri

a) Birim kütle başına en yüksek ısıl değere sahip, yanma ürünü yalnızca su olan temiz yakıt

b) Besin maddelerinin insan vücudunda hücresel solunumla sağladığı kullanılabilir enerji

c) Bir mol veya bir gram yakıtın tam yanması esnasında açığa çıkardığı ısı enerjisi

d) Yanması sonucu atmosfere yoğun CO2 ve sera gazı salan hidrokarbon kaynakları

2 TABLOYU TAMAMLA

Tabloda verilen yakıt türlerini, yanma ürünlerini ve çevreye etkisini inceleyerek boş hücreleri tamamlayınız.

Yakıt Türü	Temel Yanma Ürünü	Çevresel Etkisi ve Karbon Salımı
Hidrojen gazı (H2)	Yalnızca su buharı (H2O)	Sıfır karbon salımı, çevre dostu temiz yakıt
Metan gazı (CH4)	Karbondioksit (CO2) ve su (H2O)	Kömüre göre daha düşük karbon salımlı fosil yakıt
Taş kömürü	CO2, SO2, kül ve partikül	Yüksek sera etkisi, hava kirliliği ve asit yağmuru
Biyoetanol (Biyokütle)	Karbondioksit ve su buharı	Döngüsel karbon dengesine sahip yenilenebilir yakıt

3 ÇOKTAN SEÇMELİ

Görseldeki yakıt verimliliği tablosuna göre, birim kütlesi (1 gramı) yandığında en yüksek ısı enerjisini açığa çıkaran ve sera gazı oluşturmayan en temiz enerji kaynağı hangisidir?

HİDROJEN YAKITI VE FOSİL YAKIT KARŞILAŞTIRMASI

Hidrojen Yanması (H2)	Kömür Yanması (Fosil)
2H2 + O2 → 2H2O + Isı	C + O2 → CO2 + Kül
Sıfır Karbon · Temiz Su	Sera Gazı · Asit Yağmuru

A) Linyit kömürü
B) Hidrojen gazı (H2)
C) Doğal gaz (Metan - CH4)
D) Benzin (Oktan - C8H18)

4 KISA CEVAP

Görseldeki termodinamik enerji dönüşüm şemasına göre enerjinin yoktan var edilemeyeceğini ifade eden ilke nedir?

TERMODİNAMİĞİN 1. YASASI: ENERJİNİN KORUNUMU

Kimyasal Potansiyel Enerji	Dönüşen Enerji Türleri
Yakıt bağlarında depolanan	Q (Isı) + W (Mekanik İş)
E(toplam) = Sabit	Yoktan var / vardan yok olmaz

Termodinamiğin 1. yasası (Enerjinin korunumu kanunu) ilkesidir.

5 ÇOKTAN SEÇMELİ

Besinlerin insan vücudunda yakılması sonucu elde edilen fizyolojik enerji değerleri göz önüne alındığında, 10 gram yağın vücuda sağladığı enerji yaklaşık kaç kilokaloridir? (1 g yağ ≈ 9 kcal)

10 GRAM YAĞIN ENERJİ POTANSİYELİ HESABI

Birim Enerji Verisi	Toplam Enerji Çıktısı
1 gram yağ ≈ 9 kcal	10 g · 9 kcal/g = 90 kcal
Hücresel oksidasyon	Karbonhidrattan 2 kat fazla

A) 40 kcal
B) 90 kcal
C) 180 kcal
D) 380 kcal

6 DOĞRU MU, YANLIŞ MI?

Maddelerin enerji potansiyeli ve yakıt özelliklerine ilişkin ifadeleri Doğru (D) veya Yanlış (Y) olarak işaretleyiniz.

FİZYOLOJİK BESİN ENERJİ DEĞERLERİ (1 GRAM)

Karbonhidrat	Protein	Yağ (Lipit)
4 kcal / gram (17 kJ / g)	4 kcal / gram (17 kJ / g)	9 kcal / gram (38 kJ / g - En Yüksek)

	D	Y
İyi bir yakıtın tutuşma sıcaklığı makul seviyede, ısıl değeri ise yüksek olmalıdır.	☑	☐
Fosil yakıtların yanması sonucu açığa çıkan gazlar asit yağmurlarına yol açmaz.	☐	☑
Yağlar karbonhidratlara göre birim gram başına yaklaşık iki kat daha fazla enerji verir.	☑	☐
Kimyasal tepkimelerde açığa çıkan enerji daima kaybolarak evrenden yok olur.	☐	☑

7 SIRALAMA

Bir kimyasal yakıtın laboratuvarda ısıl değerinin bomba kalorimetresi ile belirlenmesi adımlarını sıraya koyunuz.

BOMBA KALORİMETRESİ İLE ISIL DEĞER TAYİNİ

1. Tartım	2. Tutuşturma	3. Sıcaklık	4. Hesap
Numune Alımı	O2 Atmosferi	ΔT Kaydı	Q = C · ΔT

4 Q = C·Δt bağıntısıyla yakıtın gram başına açığa çıkardığı ısıl değerin hesaplanması

1 Hassas terazide tartılmış yakıt numunesinin yanma hücresine yerleştirilmesi

3 Yanma ısısının kalorimetre suyuna geçmesiyle termometredeki sıcaklık artışının kaydedilmesi

2 Hücreye saf oksijen gazı verilerek numunenin elektrik arkıyla tutuşturulması

8 KISA CEVAP

Fosil yakıtların kontrolsüz tüketiminin küresel boyutta yarattığı en büyük iklimsel tehdit nedir?

Sera gazı birikimi sonucu oluşan küresel ısınma ve iklim krizidir.

9 AÇIK UÇLU · DÜŞÜN

Geleceğin enerji stratejilerinde hidrojen yakıtının fosil yakıtlara göre iki üstünlüğünü yazınız.

Isıl değerinin çok yüksek olması ve yanma ürününün yalnızca su buharı olmasıdır.

10 EŞLEŞTİRME

Sol sütundaki yakıtları sağ sütundaki birim gram ısıl değerleriyle eşleştiriniz.

YAKITLARIN BİRİM KÜTLE BAŞINA ISIL DEĞERLERİ

Hidrojen (H2)	Metan (CH4)	Linyit Kömürü	Kuru Odun
142 kJ / g	55 kJ / g	18 kJ / g	16 kJ / g

a 1. Hidrojen (H2)	a) Yaklaşık 142 kJ/g (En yüksek değer)
d 2. Metan gazı (CH4)	b) Yaklaşık 16 kJ/g
c 3. Linyit kömürü	c) Yaklaşık 15-20 kJ/g (Düşük verim)
b 4. Odun (Kuru biyokütle)	d) Yaklaşık 55 kJ/g

11 DOĞRU MU, YANLIŞ MI?

Enerji içecekleri ve fizyolojik enerjiye ilişkin ifadeleri Doğru (D) veya Yanlış (Y) olarak işaretleyiniz.

	D	Y
Enerji içecekleri yüksek kafein ve şekerle geçici uyarılma sağlar, besin değeri taşımaz.	☑	☐
Hidrojen yakıt pilleri elektrik üretiminde kimyasal enerjiyi doğrudan elektriğe çevirir.	☑	☐
Bütün fosil yakıtlar yanarken atmosfere eşit miktarda karbondioksit bırakır.	☐	☑
Termodinamiğin 1. yasasına göre izole bir sistemin toplam enerjisi sabit kalır.	☑	☐

12 ŞİFRELİ KELİME

İpuçlarındaki kavramları kutulara yazınız. Numaralı kutulardaki harflerle şifre kavramı bulunuz.

ŞİFRE KAVRAMI BULMA KUTULARI

1. Harf	2. Harf	3. Harf	4. Harf	5. Harf
Y	A	K	I	T

Yanarak ısı enerjisi üreten kimyasal madde veya bileşik kaynağı — Y A K I T

Tepkimede açığa çıkan ısı miktarını ölçen yalıtılmış deney kabı — A L E V

Oksijenle tepkimeye girerek ısı üreten katı fosil karbon kaynağı — K Ö M Ü R

Yakıtın tam yanması sonucu birim kütleden elde edilen ısı miktarı — I S I

Enerji dönüşümünü ve ısı akışını inceleyen temel kimya disiplini — T E R M O D İ N A M İ K

Turuncu kutulardaki harfler yukarıdan aşağıya:

YAKIT