

1.018/7.30J Ekoloji 1: Yeryüzü Sistemi

Sorular 1, 2009 Güz

Başlama: Ders #2

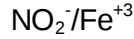
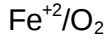
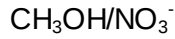
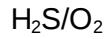
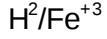
Bitiş: Ders #6 dersin başı

Cevaplarınızı lütfen basılı olarak Ders Asistanlarına iletiniz.

Tek tek ya da en fazla üç kişilik gruplar halinde çalışabilirsiniz.

1. (11 puan)

a. Aşağıda bir dizi elektron alıcısı ve vericisi çifti verilmiştir. Tablo 1'i kullanarak bu diziyi en çok enerji verenden en az enerji verene doğru sıralayınız. Bütün reaksiyonlar için pH'nın 7 olduğunu varsayınız.



b. Bir maddenin farklı organizmalar için nasıl hem bir elektron vericisi, hem de bir elektron alıcısı olabileceğini açıklayınız. Bu hangi koşullar altında gerçekleşir? Bir örnek veriniz.

c. $\text{NADH} + \text{H}^+ + \text{fumarat} \rightarrow \text{süksinat} + \text{NAD}^+$

Tablo 1'i kullanarak yukarıdaki reaksiyonun delta E_0' ını ve hesaplayınız. Delta G_0' nedir? Bu reaksiyon enerji üretir mi, tüketir mi? Bu size solunum reaksiyonlarından biri gibi gözüküyor mu? Neden?

2. (11 puan)

a. Des Marias'ın makalesinde küresel fotosentez üretimi için bir tahmin verilmiştir. Bu sayıyı ve Remmert'in makalesindeki fotosentez formülünü kullanarak fotosentezle tüketilen yıllık su ve CO_2 ve de üretilen O_2 miktarını kg olarak hesaplayınız.

b. Dünya atmosferinin toplam kütlesi yaklaşık olarak 5×10^{18} kg'dır ve bunun %78'ini Azot, %21'ini Oksijen ve %1'ini Argon oluşturur. Dünya'nın atmosferi bundan 4 milyar yıl önce ne kadar farklıydı? Dünya'nın ilkin atmosferi hakkında farklı görüşler bulunduğundan cevabınızı hangi kaynaktan yararlanarak verdiğinizi belirtiniz.

c. Bugünkü atmosferde bulunan miktardaki O_2 'nin birikmesi için ne kadar yıl geçmesi gerektiğini hesaplayınız. İlkin atmosferin O_2 içermediğini, fotosentezin bugünkü oranında birden başladığını, fotosentezin zaman içerisinde sabit kaldığını ve solunumun ihmal edilebilir olduğunu varsayınız. Sonucunuz anlamlı mı? Değilse nedenini açıklayınız.

d. Al Gore *Uygunsuz Gerçek* adlı filmi için sizi bilim danışmanı olarak kiraladı. Geçen Perşembe yapılan 1.018 kodlu derse katılan Al, Prof. Chisholm'un O_2 seviyelerinin düştüğünü ama bu düşüşün çok da fazla olmadığını söylediğini duydu ve bu bilgiyi filmine eklemek istiyor ama "korkutma taktikleri"ni kullanmak istemiyor. O_2 seviyelerinin düşme oranını bulunuz (basılı bir kaynağı kullanabilirsiniz ama hangi kaynağı kullandığınızı belirtiniz) ve Al'e bunun neden olduğunu açıklayınız. Bulgularınıza göre, Al Gore filminde bunu fosil yakıt kullanımının zararlı etkilerine mi dahil etmelidir? Cevabınız evetse neden? Hayırsa O_2 'nin atmosferde önemli miktarlarda azalmasının nedeni olabilecek bir mekanizma tanımlayınız. Bu mekanizmanın ille de gerçekleşmiş olması gerekmiyor; yeter ki olabilirliği olsun.

3. (11 puan)

a. TA'nızdaki adımları takip ederek bir okyanus bilim alanında kariyer yapmaya karar verdiniz. 1.018 kodlu dersten çok etkilendiğiniz için küresel ölçekteki öneminden dolayı okyanusların üretkenliği ile ilgileniyorsunuz. "Ama okyanuslar çöllerle aynı düzeyde bir üretkenliğe sahip değil midir? Küresel ölçekte nasıl önemli olabilirler?" diyen bir sınıf arkadaşınızı bilgilendireceksiniz. İkinizin de haklı olduğunu nasıl açıklarsınız?

b. Okyanuslar ve sucul ekosistemler hakkındaki tartışma, aklınıza bunları karasal ekosistemlerle nasıl karşılaştırabileceğiniz sorusunu getirdi. Derslerden üretkenliğin ana çevresel bileşenlerinin ışık, besin, sıcaklık, CO₂ ve H₂O olduğunu hatırlıyorsunuz. Sınıf arkadaşınız aşağıdaki tabloyu hazırladı ve sizden bu tabloyu hangi ekosistemde hangi etkenin birincil üretimi en fazla ve en az etkilediğini belirtecek şekilde doldurmanızı istedi.

En çok

En az

Boreal Orman

Lağım Göleti

Tropikal Yağmur Ormanı

Kuzey Atlas Okyanusu

c. Her bir ekosistem için seçtiğiniz etkenleri birkaç cümle ile açıklayınız. Her bir etkenin önemini açıklarken, ekosistem hakkında yaptığınız varsayımları da açıklayınız.

d. Çalışkan bir MIT öğrencisi olduğunuz için sınıf arkadaşınızla yaptığınız tartışma karbonun ortalama kalış süresi (OKS) ile ilgili bir sohbete dönüştü. Sınıf arkadaşınız farklı ekosistemleri içeren bir tablo hazırladı ve sizden bunları OKSlerine göre sıralamanızı istedi (1'den +'e kadar; 1 en uzun, 4 en kısa kalış süresi olacak şekilde). Yönteminizi kısaca açıklayınız.

<u>Ekosistem</u>	<u>Alan</u> (10 ⁶ km ²)	<u>NBÜ</u> (gm ⁻² y ⁻¹)	<u>Biyokütle</u> (kgm ⁻²)	<u>Sıra</u>
Genç ılıman orman	5	1300	30	
Okyanus planktonu	332	125	0,003	
Tropikal yağmur ormanı	17	2200	45	
Savan	15	900	4	

Çizelge 1. Standart indirgenme potansiyeli (Eo') değerleri (25 °C ve pH 7)

Yarı Reaksiyon			Eo'(V)
$\text{NO}_2^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e}^-$	=>	$\frac{1}{2} \text{N}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$	+0.956
$\frac{1}{2} \text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	=>	H_2O	+0.816
$\text{Fe}^{+3} + \text{e}^-$	=>	Fe^{2+}	+0.771
$\text{NO}_3^- + 6\text{H}^+ + 6\text{e}^-$	=>	$\frac{1}{2} \text{N}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$	+0.75
$\text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	=>	$\text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$	+0.421
$\text{NO}_3^- + 10\text{H}^+ + 8\text{e}^-$	=>	$\text{NH}_4^+ + 3 \text{H}_2\text{O}$	+0.36
$\text{NO}_2^- + 8\text{H}^+ + 6\text{e}^-$	=>	$\text{NH}_4^+ + 2 \text{H}_2\text{O}$	+0.34
$\text{CH}_3\text{OH} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	=>	$\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$	+0.17
fumarat + 2 H ⁺ + 2 e ⁻	=>	süksinat	+0.031
$2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	=>	H_2 (pH0)	+0.00
oxaloacetate + 2 H ⁺ + 2 e ⁻	=>	malat	-0.166
$\text{CH}_2\text{O} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	=>	CH_3OH	-0.18
pirüvat + 2 H ⁺ + 2 e ⁻	=>	laktat	-0.185
asetaldehit + 2 H ⁺ + 2 e ⁻	=>	etanol	-0.197
$\text{SO}_4^{2-} + 8\text{H}^+ + 6\text{e}^-$	=>	$\text{S} + 4 \text{H}_2\text{O}$	-0.20
$\text{SO}_4^{2-} + 10\text{H}^+ + 8\text{e}^-$	=>	$\text{H}_2\text{S} + 4 \text{H}_2\text{O}$	-0.21
$\text{FAD} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	=>	FADH_2	-0.219
$\text{CO}_2 + 8\text{H}^+ + 8\text{e}^-$	=>	$\text{CH}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$	-0.24
$\text{S} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	=>	H_2S	-0.243
$\frac{1}{2} \text{N}_2 + 4\text{H}^+ + 3\text{e}^-$	=>	NH_4^+	-0.28
$\text{NAD}^+ + \text{H}^+ + 2\text{e}^-$	=>	NADH	-0.320
$\text{NADP}^+ + \text{H}^+ + 2\text{e}^-$	=>	NADPH	-0.324
$2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	=>	H_2 (pH7)	-0.414
$\text{CO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$	=>	$\frac{1}{6} \text{glikoz} + \text{H}_2\text{O}$	-0.43
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$	=>	Fe	-0.85

MIT OpenCourseWare

<http://ocw.mit.edu>

1.018J / 7.30J Ekoloji I: Dünya

Güz 2009

Bu materyallere atıfta bulunmak ya da kullanım koşulları için <http://ocw.mit.edu/terms> adresini ziyaret ediniz.