

MATA UJIAN : MATEMATIKA, BIOLOGI, FISIKA, KIMIA DAN IPA TERPADU
 TANGGAL UJIAN : 1 MARET 2009
 WAKTU : 150 MENIT
 JUMLAH SOAL : 75

Keterangan : Mata Ujian MATEMATIKA nomor 1 sampai nomor 15
 Mata Ujian BIOLOGI nomor 16 sampai nomor 30
 Mata Ujian FISIKA nomor 31 sampai nomor 45
 Mata Ujian KIMIA nomor 46 sampai nomor 60
 Mata Ujian IPA TERPADU nomor 61 sampai nomor 75

MATEMATIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 1 sampai nomor 12

1. Diketahui fungsi $mx^2 - 2x^2 + 2mx + m - 3$. Agar fungsi tersebut senantiasa berada di bawah sumbu x , maka nilai m yang mungkin adalah ...

(A) $m < -3$ (D) $m < 2$
 (B) $m < -2$ (E) $m < 3$
 (C) $m < 1\frac{1}{5}$
2. Jika x, y , dan z memenuhi sistem persamaan

$$\begin{aligned} 3x + 2y - z &= 3 \\ 2x + y - 3z &= 4, \\ x - y + 2z &= -1 \end{aligned}$$
 maka nilai $2x + 2y - 3z = \dots$

(A) 8 (D) -4
 (B) 4 (E) -8
 (C) 2
3. Fungsi $f(x) = 3\sin x + 3\cos x$ yang didefinisikan pada interval $(0, 2\pi)$ mencapai nilai maksimum untuk titik $x = \dots$

(A) $\frac{\pi}{6}$ (D) $\frac{\pi}{2}$
 (B) $\frac{\pi}{4}$ (E) $\frac{3\pi}{4}$
 (C) $\frac{\pi}{3}$
4. Himpunan penyelesaian $|\log(x-1)| < 1$ adalah ...

(A) $\{x \mid 11 < x < 110\}$
 (B) $\{x \mid -11 < x < 110\}$
 (C) $\{x \mid -9 < x < 110\}$
 (D) $\{x \mid -\frac{11}{10} < x < 11\}$
 (E) $\{x \mid \frac{11}{10} < x < 11\}$
5. Misalkan x_1 dan x_2 bilangan bulat yang merupakan akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - (2k+4)x + (3k+4) = 0$. Jika x_1, k, x_2 merupakan tiga suku pertama dari suatu deret geometri, maka rumus suku ke- n deret tersebut adalah ...

(A) $1 - (-1)^n$ (D) $2(-1)^n$
 (B) $1 + (-1)^n$ (E) -1
 (C) $-(-1)^n$
6. Jika diketahui matriks B memenuhi persamaan

$$\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} B \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 4 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 5 \end{pmatrix}$$
 maka determinan dari B^{-1} adalah ...

(A) 2 (D) -2
 (B) $\frac{1}{2}$ (E) $-\frac{1}{2}$
 (C) 0

7. Jika $\cos(A+B) = \frac{2}{5}$, $\cos A \cos B = \frac{3}{4}$, maka nilai $\tan A \tan B = \dots$

- (A) $\frac{6}{15}$
 (B) $\frac{7}{15}$
 (C) $\frac{1}{2}$
 (D) $\frac{8}{15}$
 (E) $\frac{3}{4}$

8. Nilai maksimum dari fungsi $y = 4 \sin x \sin(x - 60^\circ)$ dicapai pada saat nilai $x = \dots$

- (A) $x = 30^\circ + k \cdot 180^\circ$, dengan k bilangan bulat
 (B) $x = 60^\circ + k \cdot 180^\circ$, dengan k bilangan bulat
 (C) $x = 90^\circ + k \cdot 180^\circ$, dengan k bilangan bulat
 (D) $x = 120^\circ + k \cdot 180^\circ$, dengan k bilangan bulat
 (E) $x = 150^\circ + k \cdot 180^\circ$, dengan k bilangan bulat

9. Misalkan diketahui $g(x) = \log x$, $h(x) = \sqrt{4 - x^2}$. Daerah asal dari fungsi komposisi $(g \circ h)$ adalah ...

- (A) $\{x \in \mathbb{R} \mid -4 \leq x \leq 4\}$
 (B) $\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq -4 \text{ atau } x \geq 4\}$
 (C) $\{x \in \mathbb{R} \mid -4 < x < 4\}$
 (D) $\{x \in \mathbb{R} \mid x < -4 \text{ atau } x > 4\}$
 (E) Himpunan bilangan real

10. Jika suku banyak $f(x)$ habis dibagi oleh $(x-1)$, maka sisa pembagian $f(x)$ oleh $(x-1)(x+1)$ adalah ...

- (A) $\frac{-f(-1)}{2}(1+x)$
 (B) $\frac{-f(-1)}{2}(1-x)$
 (C) $\frac{f(-1)}{2}(1+x)$
 (D) $\frac{f(-1)}{2}(1-x)$
 (E) $\frac{f(-1)}{2}(x-1)$

11. Kurva $y = \sin x$ dan garis $y = mx$ berpotongan di titik $(0, 0)$ dan di titik yang absisnya a . Daerah yang dibatasi oleh kurva $y = \sin x$ dan sumbu x pada $0 \leq x \leq p$ terbagi oleh garis $y = mx$ tersebut menjadi dua bagian, yaitu daerah P dan daerah Q . Agar daerah P dan daerah Q mempunyai luas yang sama, maka m dan a harus memenuhi hubungan ...

- (A) $m = \frac{-\cos a}{a^2}$
 (B) $m = \frac{\cos a}{2a^2}$
 (C) $m = \frac{-\cos a}{2a^2}$
 (D) $m = \frac{2 \cos a}{a^2}$
 (E) $m = \frac{-2 \cos a}{a^2}$

12. Kubus $ABCD.EFGH$ mempunyai rusuk 5 cm. Titik M adalah perpotongan antara AF dan BE . Jika N adalah titik tengah EH , maka jarak antara BH dan MN sama dengan ...

- (A) $\sqrt{6}$
 (B) $\frac{5}{6}\sqrt{6}$
 (C) $\frac{2}{3}\sqrt{6}$
 (D) $\frac{1}{2}\sqrt{6}$
 (E) $\frac{1}{3}\sqrt{6}$

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 13 sampai nomor 15

13. Jika akar-akar persamaan $x^2 - ax + b = 0$ memenuhi persamaan $2x^2 - (a+3)x + (3b-2) = 0$, maka ...

- (1) $a = 3$
 (2) $b = 2$
 (3) $2a - 2ab + 3b = 0$
 (4) $ab = 5$

14. Jika suatu fungsi $y = \sqrt{x^2 - 7}$ maka ...

- (1) $y = \frac{4}{3}x - \frac{7}{3}$ merupakan persamaan garis singgung di $x = 4$.
- (2) kurva berbentuk lingkaran berpusat di $(0, 0)$.
- (3) garis $y = -\frac{3}{4}x + 6$ memotong tegak lurus garis singgung di $x = 4$
- (4) $y = \frac{4}{3}x - \frac{25}{3}$ merupakan garis yang menyinggung kurva di $(4, -3)$

15. Diketahui turunan dari suatu fungsi y adalah $y' = 4x - 3$. Jika kurva melalui titik $(0, 1)$, dan berpotongan dengan garis $p: y = 2x - 1$, maka garis singgung di titik potong antara kurva y dengan garis p mempunyai persamaan ...

- (1) $y - 5x + 7 = 0$
- (2) $-y + 2x - 2 = 0$
- (3) $2y + 2x - 1 = 0$
- (4) $y - 2x = 0$

BIOLOGI

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 16 sampai nomor 23

16. Tabel di bawah ini merupakan persentasi air yang direabsorpsi oleh sistem ekskresi pada ginjal

Bagian tubulus renalis	Air yang diabsorpsi (%)
Tubulus kontortus proksimal	80
Lengkung henle	6
Tubulus distal	9
Saluran penampung	4

Berapa literkah air yang berada di saluran penampungan apabila seseorang meminum 2,5 liter air ?

- (A) 0,6 lt (D) 0,3 lt
(B) 0,5 lt (E) 0,025 lt
(C) 0,4 lt

17. Perhatikan fakta berikut:

- Sebelum revolusi industri, ngengat bersayap cerah lebih adaptif daripada ngengat bersayap gelap sehingga tidak mudah dikenali predator.
- Pada populasi burung puyuh, bentuk burung puyuh yang menyerupai gumpalan tanah lebih sukar dikenali oleh predatornya.

Kedua hal tersebut di atas mengakibatkan terjadinya perubahan jumlah populasi.

Kesimpulan yang dapat diambil adalah ...

- (A) adaptasi terhadap lingkungan dan seleksi alam berjalan sendiri-sendiri.
(B) adaptasi terhadap lingkungan merupakan salah satu mekanisme seleksi alam.
(C) adaptasi terhadap lingkungan akan diwariskan kepada keturunannya.
(D) adaptasi terhadap lingkungan adalah gejala seleksi alam terhadap faktor genetik.
(E) adaptasi terhadap lingkungan tidak akan diwariskan kepada keturunannya.

18. Perhatikan fakta berikut :

- Penyemprotan terhadap tanaman anggur dapat menghasilkan buah yang lebih besar.
- Diberikan pada tumbuhan yang kerdil dapat menyebabkan tumbuhan normal kembali.
- Digunakan untuk menghambat pembentukan biji.

Dari pernyataan di atas maka hormon yang digunakan adalah ...

- (A) Auksin (D) Giberelin
(B) Sitokinin (E) Gas etilen
(C) Asam absisat

19. Seorang anak membelah jambu air dengan tangannya, ternyata pada jambu air yang kulit buahnya mulus terdapat banyak ulat. Menurut seorang siswa ulat tersebut berasal dari lalat yang bertelur saat terjadi penyerbukan. Pendapat siswa tersebut sesuai teori ...

- (A) evolusi biologi
(B) evolusi kimia
(C) generatio spontanea
(D) omne vivum ex ovo
(E) kreasi khas

20. Molekul berikut TIDAK ditemukan pada DNA ...

- (A) Guanin
(B) Adenin
(C) Urasil
(D) Deoksiribosa
(E) Sitosin

21. Satu sel induk polen menghasilkan 4 polen yang masing-masing dengan dua inti sperma dan satu inti tabung. Berapa banyak pembelahan meiosis yang diperlukan untuk menghasilkan hal tersebut?

- (A) tidak ada
(B) satu
(C) tiga
(D) empat
(E) dua belas

22. Suatu jenis organisme dapat dikatakan memiliki tingkat kecocokan (*fitness*) yang lebih besar dibandingkan jenis lainnya jika ...

(A) memiliki masa hidup yang lebih lama
 (B) menghasilkan keturunan yang *survive* dalam jumlah banyak
 (C) menguasai territorial yang lebih luas
 (D) melakukan perkawinan berulang kali
 (E) memiliki banyak pasangan hidup

23. Dalam proses respirasi dihasilkan molekul H_2O . Molekul H_2O tersebut dihasilkan pada tahap ...

(A) pemecahan glukosa
 (B) dekarboksilasi piruvat
 (C) karboksilasi acetyl CoA
 (D) sintesis ATP
 (E) transpor elektron

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 24 sampai nomor 27

24. Salamander dan cicak memiliki morfologi yang hampir sama.

SEBAB

Salamander dan cicak merupakan hewan yang termasuk dalam ordo Lacertilia, yaitu Reptilia yang memiliki kaki dua pasang.

25. Bila gen (Aa) dengan gen (Bb) terletak pada kromosom yang terpisah maka individu bergenotip AaBb akan menghasilkan kombinasi parental lebih kecil daripada gamet rekombinasi.

SEBAB

Dalam pembentukan gamet gen-gen sealel akan memisah secara bebas dan mengelompok secara bebas dengan gen lainnya.

26. Salah satu penyebab terjadi kesulitan pembekuan darah jika terjadi luka adalah karena kekurangan vitamin K.

SEBAB

Vitamin K sangat diperlukan untuk proses mengaktivasi protrombin menjadi trombin pada proses pembekuan darah.

27. *Nepenthes* sp. dan *Amorphopalus* sp. dikelompokkan ke dalam marga yang sama.

SEBAB

Kedua jenis tumbuhan tersebut tergolong dalam tanaman insektivora.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 28 sampai nomor 30

28. Kelainan pada sistem pernapasan yang diakibatkan oleh infeksi atau peradangan pada rongga hidung adalah ...

(1) laringitis
 (2) rinitis
 (3) pleuritis
 (4) sinusitis

29. Sejumlah besar sel alga dan sejumlah kecil kultur protozoa diinokulasi bersamaan dalam suatu bejana yang diberi nutrisi untuk pertumbuhan alga. Jika jumlah alga dibatasi oleh nutrisi, maka fenomena yang dapat terjadi adalah ...

(1) Alga dan protozoa akan terus bertambah jumlahnya.
 (2) Protozoa akan bertambah jumlahnya.
 (3) Populasi alga akan menekan populasi protozoa.
 (4) Protozoa akan menjadi faktor pembatas pertumbuhan populasi alga.

30. Bagian tubuh spons berikut yang TIDAK tersusun dari materi organik adalah ...

(1) lapisan mesoglea
 (2) spongin
 (3) lapisan endodermis
 (4) spikula

FISIKA

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 31 sampai nomor 40

31. Satu mol gas ideal bertekanan $1,013 \times 10^5$ Pa mengalami ekspansi isothermal yang reversibel dari volume 1 m^3 menjadi 2 m^3 . Berapakah perubahan tekanan pada proses ini?

(A) $-5,065 \times 10^4$ Pa
(B) $-4,065 \times 10^4$ Pa
(C) $+0,065 \times 10^4$ Pa
(D) $+4,065 \times 10^4$ Pa
(E) $+5,065 \times 10^4$ Pa

32. Dua buah bola bermuatan sama ($2 \mu\text{C}$) diletakkan terpisah sejauh 2 cm. Gaya yang dialami oleh muatan $1 \mu\text{C}$ yang diletakkan di tengah-tengah kedua muatan adalah ... ($k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$)

(A) 0 (D) 270 N
(B) 90 N (E) 360 N
(C) 180 N

33. Seorang pengamat di sebuah pesawat ruang angkasa yang bergerak dengan kecepatan $0,9 c$ sedang mengamati sebuah kapal yang panjangnya 100 m. Pesawat bergerak dalam arah panjang kapal. Berapakah panjang kapal hasil pengukuran pengamat tersebut?

(A) 95,43 m
(B) 93,54 m
(C) 59,43 m
(D) 43,59 m
(E) 34,59 m

34. Sebuah pegas dengan konstanta pegas sebesar A, jika saat ditarik mengalami perubahan panjang sebesar B, maka energi potensial elastis pegas adalah ...

(A) A B
(B) A B²
(C) A²B
(D) $\frac{1}{2} A^2 B$
(E) $\frac{1}{2} A B^2$

35. Sebuah timah ($m = 300 \text{ g}$) dipanaskan hingga mencapai 80°C dan diletakkan dalam kaleng alumunium ($m = 200 \text{ g}$) yang berisi air 400 g. Temperatur air mula mula 18°C . Jika kalor jenis alumunium $0,9 \text{ kJ/kg.K}$ dan suhu setimbang yang dicapai 20°C , hitunglah panas jenis timah tersebut!

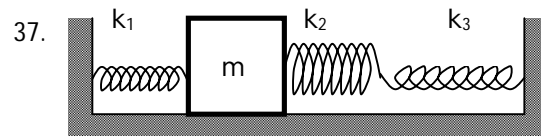
(kalor jenis air = $4,18 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$;

kalor jenis alumunium = $0,9 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$)

(A) $0,26 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$ (D) $0,29 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$
(B) $0,27 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$ (E) $0,30 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$
(C) $0,27 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$

36. Sebuah besi bermassa 300 kg digantungkan pada sebuah kawat baja dengan panjang 5 m yang memiliki luas penampang $0,2 \text{ cm}^2$. Berapakah pertambahan panjang kawat? (modulus Young untuk baja = $2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$)

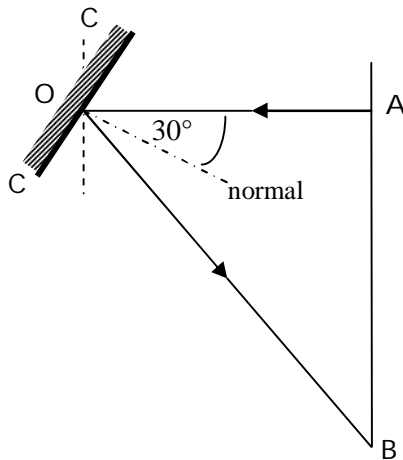
(A) $10,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$ (D) $37,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$
(B) $17,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$ (E) $47,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$
(C) $27,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$



Sebuah balok bermassa 144 gram di atas lantai datar yang licin dihubungkan dengan tiga buah pegas dengan susunan seperti dilukiskan dalam gambar di atas. Konstanta-konstanta pegasnya masing-masing adalah $k_1 = 20 \text{ N/m}$; $k_2 = 60 \text{ N/m}$; dan $k_3 = 30 \text{ N/m}$. Jika balok disimpangkan dari titik setimbangnya dengan simpangan kecil, maka perioda getaran harmonis yang dihasilkan mendekati ...

(A) 12π detik (D) $1,2\pi$ detik
(B) 6π detik (E) $0,12\pi$ detik
(C) 3π detik

38. Pada gambar di bawah sinar AO datang pada cermin CC, Jika cermin bergerak ke kiri dengan kelajuan $v \text{ m s}^{-1}$, maka perubahan jarak AB setiap detiknya adalah



- (A) $\frac{v}{\sqrt{3}} \text{ m}$
 (B) $\frac{v}{2}$
 (C) $v\sqrt{2}$
 (D) $v\sqrt{3}$
 (E) $2v$

39. Dengan kecepatan berapakah sebuah partikel harus bergerak agar mempunyai energi kinetik sebesar setengah energi diamnya?

- (A) $0,885 \text{ c}$ (D) $0,675 \text{ c}$
 (B) $0,795 \text{ c}$ (E) $0,445 \text{ c}$
 (C) $0,745 \text{ c}$

40. Sebuah benda bermassa 2 kg bergerak dalam bidang $x - y$. Tiba-tiba benda tersebut meledak menjadi 3 keping. Keping pertama dengan massa $0,4 \text{ kg}$ bergerak dengan kecepatan $\mathbf{v}_1 = 2\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$. Keping kedua dengan massa $0,9 \text{ kg}$ bergerak dengan kecepatan $\mathbf{v}_2 = 4\mathbf{i} - 2\mathbf{j}$. Keping ketiga dengan massa $0,7 \text{ kg}$ bergerak dengan kecepatan $\mathbf{v}_3 = -5\mathbf{i} - 4\mathbf{j}$. Tentukan vektor kecepatan benda sebelum meledak.

- (A) $0,45\mathbf{i} + 1,7\mathbf{j}$ (D) $0,9\mathbf{i} + 3,4\mathbf{j}$
 (B) $0,45\mathbf{i} - 1,7\mathbf{j}$ (E) $\mathbf{i} - 3\mathbf{j}$
 (C) $0,9\mathbf{i} - 3,4\mathbf{j}$

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 41 sampai nomor 42

41. Reaksi termonuklir yang terjadi pada inti matahari merupakan proses fotosintesis energi pada inti.

SEBAB

Perubahan massa pada inti matahari berubah menjadi energi dengan mengubah 4 atom hidrogen menjadi satu atom helium.

42. Sebuah partikel bermuatan diletakkan di antara dua keping plat. Plat dengan ukuran sangat besar ini diletakkan secara sejajar. Pada daerah yang jauh dari tepi-tepi plat, gaya listrik yang dialami partikel bermuatan tidak tergantung letaknya.

SEBAB

Medan listrik di daerah yang jauh dari tepi-tepi plat adalah uniform.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 43 sampai nomor 45

43. Persamaan sebuah gelombang stasioner pada tali di titik yang berjarak x dari ujung pantul adalah $y = 12 \cos px \sin \frac{p}{4} t$, y dalam cm, x dalam meter, dan t dalam detik. Pernyataan yang BENAR adalah ...

- (1) gelombang stasioner tersebut dihasilkan oleh tali ujung bebas
 (2) amplitudo di titik yang berjarak $0,25 \text{ m}$ dari ujung pantul adalah $6\sqrt{2} \text{ cm}$
 (3) letak perut ke-2 dari ujung bebas berjarak 1 m
 (4) cepat rambat gelombang tersebut adalah $0,25 \text{ ms}^{-1}$

44. Sebuah jarum panjang 2 cm terletak 20 cm di depan sebuah cermin cembung berjari 40 cm . Manakah dari pernyataan berikut ini yang BENAR?

- (1) Bayangan terletak 10 cm di belakang cermin.
 (2) Tinggi bayangan adalah 1 cm .
 (3) Bayangan bersifat maya.
 (4) Fokus cermin ini adalah -20 cm .

45. Suatu rangkaian seri dua kapasitor yang masing-masing berkapsitas $2 \mu\text{F}$ dan $4 \mu\text{F}$ dihubungkan dengan suatu sumber tegangan 120 V . Pernyataan-pernyataan berikut ini yang BENAR adalah ...

- (1) Muatan pada kapasitor $2 \mu\text{F}$ adalah $160 \mu\text{C}$.
 (2) Tegangan pada kapasitor $4 \mu\text{F}$ adalah 30 V .
 (3) Muatan total pada rangkaian kapasitor ini adalah $160 \mu\text{C}$.
 (4) Kapasitas pengganti kapasitor adalah $\frac{2}{3} \mu\text{F}$.

KIMIA

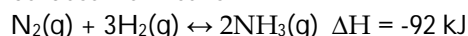
Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 46 sampai nomor 56

46. Suatu sel volta dirangkai dengan menggunakan setengah sel Sn/Sn^{2+} dan Zn/Zn^{2+} . Pengukuran menunjukkan bahwa Zn adalah kutub negatif. Pernyataan yang SALAH adalah ...
- (A) pada Zn terjadi reaksi oksidasi
(B) berat elektroda Zn berkurang setelah beberapa saat
(C) arus listrik mengalir dari Zn ke Sn
(D) ion mengalir dalam jembatan garam dari setengah sel Sn ke setengah sel Zn
(E) bukan salah satu di atas
47. Ikatan jenis apakah yang terjadi antara BF_3 dengan NH_3 untuk membentuk suatu padatan dengan rumus $\text{BF}_3 \cdot \text{NH}_3$?
- (A) Ikatan ionik
(B) Ikatan elektrovalen
(C) Ikatan hidrogen
(D) Ikatan kovalen koordinasi
(E) Ikatan kovalen non polar
48. Di antara larutan berikut:
- (i) 0,1 m NaNO_3
(ii) 0,2 m glukosa
(iii) 0,1 m CaCl_2
- (A) Titik didih meningkat dengan (i) = (ii) < (iii)
(B) Titik beku meningkat dengan (i) = (ii) < (iii)
(C) Tekanan osmosis meningkat dengan (i) < (ii) < (iii)
(D) A dan B benar
(E) A dan C benar
49. Senyawa kimia pertama dari unsur gas diperoleh pada 1962. Sejak itu beberapa senyawa diperoleh dan dikarakterisasi. Rumus empiris senyawa apa yang terdiri dari 67,2% Xe dan 32,8% O (% massa)? Berat atom Xe = 131,24; O = 16
- (A) XeO
(B) XeO_2
(C) XeO_3
(D) XeO_4
(E) XeO_5
50. Nilai K_{sp} $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ adalah $6,5 \times 10^{-6}$ dan $7,1 \times 10^{-12}$. pH terbaik untuk memisahkan campuran dimana masing-masing Ca^{2+} dan Mg^{2+} memiliki 0,1 M adalah
- (A) 2,0
(B) 6,0
(C) 10,0
(D) 13,0
(E) 14,0
51. Tiap kenaikan 10°C laju reaksi suatu zat akan naik dua kali semula. Jika pada suhu 30°C reaksi tersebut berlangsung selama 4 menit, maka pada suhu 70°C reaksi tersebut akan berlangsung selama ...
- (A) $\frac{1}{4}$ menit
(B) $\frac{1}{2}$ menit
(C) 1 menit
(D) 2 menit
(E) 4 menit
52. Jika senyawa yang mengandung karbon dibakar dalam udara terbatas, gas CO dan CO_2 akan terbentuk. Jika campuran yang terbentuk adalah 35% CO dan 65% CO_2 . Ar C = 12, O = 16. Massa C dalam campuran adalah ...
- (A) 22,7%
(B) 30,7%
(C) 31,7%
(D) 32,7%
(E) 34,7%

53. Sebanyak 2,60 gram logam besi dihasilkan ketika 4,50 gram Fe_2O_3 direduksi dengan gas H_2 dalam tanur. Persentase kemurnian logam besi adalah ...
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$ (Mr $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 159,7$ g/mol)

(A) 82,6%
 (B) 70,0%
 (C) 57,8%
 (D) 31,5%
 (E) 29,2%

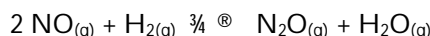
54. Pembuatan amonia menurut proses Haber-Bosch berdasarkan reaksi:



Untuk memperoleh gas amonia yang optimal tetap dilakukan pada suhu tinggi. Alasan yang paling tepat untuk suhu tinggi tersebut adalah ...

(A) kesetimbangan bergeser ke arah produk
 (B) reaksi pembentukan amonia bersifat eksoterm
 (C) pada suhu rendah reaksi berlangsung lambat
 (D) reaksi pembentukan amonia bersifat endoterm
 (E) katalis tidak berfungsi pada suhu rendah

55. Dari reaksi di bawah ini:



Data kinetika reaksi untuk melihat pengaruh konsentrasi NO dan H_2 terhadap laju reaksi adalah sebagai berikut :

Perco- baan	Konsentrasi mula-mula		Laju reaksi awal (M detik ⁻¹)
	NO	H_2	
1	$6,4 \times 10^{-3}$	$2,2 \times 10^{-3}$	$2,6 \times 10^{-5}$
2	$12,8 \times 10^{-3}$	$2,2 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-4}$
3	$6,4 \times 10^{-3}$	$4,4 \times 10^{-3}$	$5,1 \times 10^{-5}$

Maka konstanta laju reaksi dan persamaan laju reaksinya adalah ...

(A) $288,5 \text{ m}^{-2}\text{detik}^{-1}$; $288,5 [\text{NO}]^2[\text{H}_2]$
 (B) $288,5 \text{ m}^{-1}\text{detik}^{-1}$; $288,5 [\text{NO}][\text{H}_2]$
 (C) $288,5 \text{ m}^{-1}\text{detik}^{-2}$; $288,5 [\text{NO}][\text{H}_2]^2$
 (D) $1,84 \text{ m}^{-2}\text{detik}^{-1}$; $1,84 [\text{NO}]^2[\text{H}_2]$
 (E) $1,84 \text{ m}^{-1}\text{detik}^{-1}$; $1,84 [\text{NO}][\text{H}_2]^2$

56. Asam asetil salisilat $\text{HC}_9\text{H}_7\text{O}_4$ terdapat dalam aspirin dengan $K_a = 2,5 \times 10^{-5}$. Bila 3 tablet aspirin dilarutkan dalam 200 mL air (1 tablet mengandung 0,3 gram asam asetil salisilat), pH larutan yang terjadi adalah ... (Ar: H=1; C = 12; O = 16)

(A) $2,5 - \log 2,5$
 (B) $3 - \log 2,5$
 (C) $3,5 - \log 2,5$
 (D) $5 - \log 2,5$
 (E) $6 - \log 2,5$

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 57 sampai nomor 58

57. Larutan penyangga akan dihasilkan dari reaksi HCl 0,1 M dan NH_3 0,2 M dengan volume yang sama.

SEBAB

Larutan penyangga terdiri dari asam kuat dan basa lemah.

58. Helium merupakan gas mulia yang paling banyak di alam semesta.

SEBAB

Helium merupakan unsur yang dihasilkan pada reaksi fusi yang terjadi pada matahari dan bintang-bintang.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 59 sampai nomor 60

59. Penggunaan bahan sintetis untuk mengganti bahan alami telah menimbulkan masalah bagi lingkungan, sebab ...

(1) sukar diuraikan oleh mikroorganisme
 (2) dapat didaur ulang
 (3) bila dibakar menimbulkan pencemaran udara
 (4) bersifat karsinogen

60. Bila diketahui massa atom relatif H = 1 dan S = 32 serta bilangan Avogadro = 6×10^{23} , maka dalam 0,40 mol H_2S terdapat ...

(1) 13,6 gram H_2S
 (2) 12,8 gram S
 (3) $2,4 \times 10^{23}$ molekul H_2S
 (4) $4,8 \times 10^{23}$ atom H

IPA TERPADU**PENCEMARAN UDARA**

Berdasarkan studi Bank Dunia tahun 1994, pencemaran udara merupakan pembunuh kedua bagi anak balita di Jakarta, 14% bagi kematian balita seluruh Indonesia, dan 6% bagi seluruh angka kematian penduduk Indonesia. Jakarta adalah kota dengan kualitas udara terburuk ketiga di dunia. Di dunia, dikenal 6 jenis zat pencemar udara utama yang berasal dari kegiatan manusia (*anthropogenic sources*), yaitu karbon monoksida (CO), oksida sulfur (SO_x), oksida nitrogen (NO_x), partikulat, hidrokarbon (HC), dan oksida fotokimia, termasuk ozon

Pemaparan dalam jangka waktu lama akan bersifat kumulatif dan berakibat pada berbagai gangguan kesehatan, seperti bronchitis, emphysema, dan kanker paru-paru. Dampak kesehatan yang diakibatkan oleh pencemaran udara berbeda-beda antarindividu. Populasi yang paling rentan adalah kelompok individu berusia lanjut dan balita. Menurut penelitian di Amerika Serikat, kelompok balita mempunyai kerentanan enam kali lebih besar dibandingkan orang dewasa. Kelompok balita lebih rentan karena mereka lebih aktif dan dengan demikian menghirup udara lebih banyak, sehingga mereka lebih banyak menghirup zat-zat pencemar.

Dampak dari timbal sendiri sangat mengerikan bagi manusia, utamanya bagi anak-anak. Di antaranya adalah mempengaruhi fungsi kognitif, kemampuan belajar, memendekkan tinggi badan, penurunan fungsi pendengaran, mempengaruhi perilaku dan intelegensi, merusak fungsi organ tubuh, meningkatkan tekanan darah dan mempengaruhi perkembangan otak. Timbal dapat pula menimbulkan anemia dan bagi wanita hamil yang terpapar akan mengenai anak yang disusui dan terakumulasi dalam ASI. Diperkirakan nilai sosial setiap tahun yang harus ditanggung akibat pencemaran timbal ini sebesar 106 juta dollar USA atau sekitar 850 miliar rupiah.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 61 sampai nomor 63

61. Jika jumlah balita yang meninggal dunia di seluruh Indonesia pada tahun 1994 sebanyak 300.000 jiwa, dan jumlah penduduk Indonesia yang meninggal dunia pada tahun 1994 sebanyak 2,5 juta jiwa, maka jumlah penduduk non balita yang meninggal dunia akibat pencemaran udara pada tahun 1994 di Indonesia sebanyak ...

- (A) 80.000 jiwa
- (B) 100.000 jiwa
- (C) 108.000 jiwa
- (D) 180.000 jiwa
- (E) 2.200.000 jiwa

62. Dari gas berikut ini, CO, SO_2 , dan NO, gas yang TIDAK dapat ter-oksidasi adalah ...

- (A) CO dan SO_2
- (B) CO dan NO
- (C) SO_2 dan NO
- (D) CO, SO_2 dan NO
- (E) Semuanya dapat dioksidasi

63. Dalam gas metana, CH_4 , bilangan oksidasi C adalah ...

- (A) -4
- (B) -2
- (C) +2
- (D) +4
- (E) tidak dapat ditentukan

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 64 sampai nomor 65

64. Jika gas pencemar CO dan SO_2 mempunyai tekanan dan temperatur yang sama, pernyataan berikut ini yang BENAR adalah ...

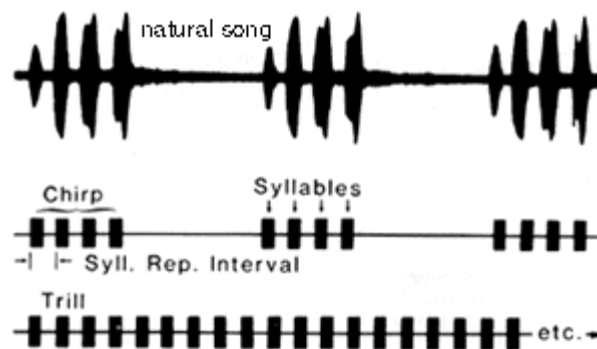
- (1) Jumlah molekul 1 liter gas CO lebih kecil dari jumlah molekul 1 liter gas SO_2 .
- (2) Satu liter gas CO lebih ringan dibandingkan dengan 1 liter gas SO_2 .
- (3) massa jenis gas CO lebih besar dari massa jenis gas SO_2 .
- (4) Jumlah mol dari 1 gram CO lebih besar dari jumlah mol 1 gram SO_2 .

65. Dari artikel di atas, pernyataan berikut ini yang BENAR mengenai dampak pencemar Timbal terhadap manusia adalah ...
- (1) Kelompok balita lebih rentan terhadap Pb.
 - (2) Kelompok orang dewasa mempunyai kerentanan enam kali lebih besar dibandingkan kelompok balita.
 - (3) Mempengaruhi perilaku dan intelegensia, sistem syaraf, dan mempengaruhi perkembangan otak.
 - (4) Dapat pula menimbulkan anemia dan bagi wanita hamil yang terpapar timbal akan mengenai anak yang disusui dan terakumulasi dalam ASI.

JANGKRIK

Tentunya kalian pernah mendengar suara jangkrik ...krik ...krik...krik. Suara jangkrik dihasilkan oleh gesekan dengan sudut 45 derajat antara sayap kanan dan kiri yang berada pada mesotorak. Pada bagian sayap yang bergesek tersebut terdapat gigi-gerigi yang berjumlah antara 50-300 sehingga terdengar suara krik. Suara krik tersusun atas *syllables*, dan satu seri krik disebut *trill* (lihat gambar). Hanya jangkrik jantan yang dapat mengeluarkan suara. Ada empat tipe suara jangkrik yang digunakan untuk kondisi tertentu, yaitu memanggil betina, ketika akan kawin, setelah kawin dan memberi peringatan kepada jantan lain.

Suara jangkrik tergantung pada jenis dan suhu lingkungannya. Jumlah suara krik (*chirp*) akan meningkat bila suhu lingkungan meningkat. Pada suhu 15° C jenis jangkrik tertentu jumlah krik yang dihasilkan 64, bila suhu meningkat maka jumlah krik juga meningkat. Hubungan antara suhu dan jumlah krik dikenal sebagai Hukum Dolbear. Berdasarkan hukum ini, dimungkinkan untuk menghitung suhu dalam Fahrenheit dengan menambahkan angka 40 dari krik yang dihasilkan dalam 15 detik oleh jangkrik pohon salju di Amerika Serikat.



Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 66 sampai nomor 67

66. Jika satu *trill* terdiri dari 16 suara krik, maka suatu jenis jangkrik ketika suhu lingkungannya 59° F akan menimbulkan suara sebanyak ...

- (A) 3 *trill*
- (B) 4 *trill*
- (C) 10 *trill*
- (D) 40 krik
- (E) 60 krik

67. Suara krik jangkrik adalah suatu fenomena yang dihasilkan akibat adanya ...

- (A) gesekan sayap jangkrik
- (B) getaran sayap jangkrik
- (C) gesekan vibrasi sayap jangkrik
- (D) perubahan suhu lingkungan
- (E) perbedaan jenis kelamin jangkrik

Gunakan **Petunjuk B** dalam menjawab soal nomor 68 sampai nomor 69

68. Suara pada jangkrik dihasilkan oleh sayap belakang.

SEBAB

Sayap depan pada jangkrik melekat pada protorak.

69. Pada siang hari, jangkrik yang berada di suatu pematang sawah akan menghasilkan suara krik yang lebih banyak dibandingkan pada malam hari.

SEBAB

Jumlah *trill* akan meningkat dengan bertambahnya suhu lingkungan jangkrik.

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 70

70. Dalam artikel tersebut fungsi krik pada jangkrik adalah untuk ...

- (1) melakukan perkawinan
- (2) memanggil jangkrik betina
- (3) tanda agresif
- (4) memberi tanda territorial

KOROSI

Korosi adalah proses alamiah yang dapat terjadi pada hampir semua material, yaitu menurunnya atau degradasi sifat material yang disebabkan oleh terjadinya interaksi dengan sekeliling. Proses degradasi sifat material umumnya terjadi karena adanya perpindahan elektron dari satu materi ke materi lain akibat pengaruh lingkungannya. Proses ini dikenal sebagai reaksi reduksi-oksidasi (redoks). Contoh korosi yang umum terjadi di kehidupan kita sehari-hari adalah korosi yang terjadi pada logam, seperti terjadinya karat pada besi. Penyebab utama terjadinya korosi pada logam adalah konsekuensi alamiah dari kecenderungan unsur logam (kecuali logam mulia, perak, dan tembaga jarang sekali) untuk bergabung dengan unsur nonlogam, di mana unsur logam tersebut telah memberikan atau memakai bersama elektron dengan unsur lain.

Proses korosi, yang dikenal dengan istilah karatan, adalah proses elektrokimia, yaitu reaksi logam dengan air dan oksigen sehingga menghasilkan produk yang melemahkan kekuatan material logam. Kerusakan yang mempengaruhi sifat material unsur logam khususnya adalah pembentukan oksida dan/atau garam. Selain korosi pada logam, proses korosi juga terjadi pada pengikisan batu karang oleh ombak dan terbentuknya lubang pada gigi, larutnya material keramik, dan juga hilangnya warna serta melemahnya polimer oleh sinar ultraviolet yang berasal dari sinar matahari. Sebagian besar struktur aliansi (*alloys*) juga dapat mengalami korosi terutama karena paparan terhadap kelembaban udara, dalam larutan asam, netral dan alkalis, korosi mikrobial, serta korosi dalam sistem lainnya.

Gunakan **Petunjuk A** dalam menjawab soal nomor 71 sampai nomor 72

71. Berdasarkan artikel di atas, korosi besi dapat terjadi bila besi itu berada dalam lingkungan yang ...
- tanpa air dan udara
 - dalam air tanpa udara
 - dalam udara kering (kelembaban = 0)
 - dalam udara basah (lembab)
 - dalam minyak dan udara
72. Yang dimaksud dengan aliansi (*alloy*) adalah material ...
- campuran logam dan nonlogam
 - campuran dari beberapa nonlogam
 - campuran dari beberapa logam dan nonlogam
 - campuran dari beberapa jenis logam
 - campuran logam dan plastik

Gunakan **Petunjuk C** dalam menjawab soal nomor 73 sampai nomor 75

73. Korosi pada logam menghasilkan senyawa ...
- FeO
 - CuO
 - Cu₂O
 - Fe₃O₄
74. Berdasarkan artikel mengenai korosi di atas, reaksi kimia yang disebut korosi adalah ...
- $2\text{Fe}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow 3\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}_{(s)}$
 - $2\text{Zn}_{(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
 - $3\text{Fe}_{(s)} + 6\text{H}^+_{(aq)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{Fe}^{3+}_{(aq)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
 - $\text{CuSO}_4_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{Cu}^{2+}_{(aq)} + \text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$
75. Peristiwa di bawah ini yang dapat dimasukkan kedalam peristiwa korosi adalah ...
- memudarnya warna atap rumah yang terbuat dari plastik
 - membusuknya kayu yang terendam di dalam air
 - terkikisnya batu di pantai akibat ombak laut
 - terjadinya karat pada rangka sepeda