

SELEKSI NASIONAL MASUK
PERGURUAN TINGGI NEGERI
2008

KEMAMPUAN IPA

- Matematika
- Biologi
- Fisika
- Kimia
- IPA Terpadu

MIPA

31

25

-3 ✓

30

13

96 ✓

312

PETUNJUK UMUM

- Sebelum mengerjakan ujian, telitilah terlebih dahulu jumlah dan nomor halaman yang terdapat pada naskah ujian.
Naskah ujian ini terdiri dari 14 halaman dan soal-soal ini terdapat pada : halaman 1 – 3 untuk ujian MATEMATIKA (15 soal), halaman 4 – 5 untuk ujian BIOLOGI (15 soal), halaman 6 – 8 untuk ujian FISIKA (15 soal), halaman 9 – 10 untuk ujian KIMIA (15 soal) dan halaman 11 – 14 untuk ujian IPA TERPADU (15 soal).
- Tulislah nomor peserta saudara pada lembar jawaban di tempat yang disediakan, sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh Petugas.
- Bacalah dengan cermat setiap petunjuk yang menjelaskan cara menjawab soal.
- Pikirlanlah sebaik-baiknya sebelum menjawab tiap soal, karena setiap jawaban yang salah akan mengakibatkan pengurangan nilai (penilaian: betul +4, kosong 0, salah -1).
- Jawablah lebih dahulu soal-soal yang menurut saudara mudah, kemudian lanjutkan dengan menjawab soal-soal yang lebih sukar sehingga semua soal terjawab.
- Tulislah jawaban saudara pada lembar jawaban ujian yang disediakan dengan cara dan petunjuk yang telah diberikan oleh Petugas.
- Untuk keperluan coret-mencoret harap penggunaan tempat yang terluang pada naskah ujian ini dan jangan sekali-kali menggunakan lembar jawaban.
- Selama ujian saudara tidak diperkenankan bertanya atau minta penjelasan mengenai soal-soal yang diujikan kepada siapa pun, termasuk pengawas ujian.
- Setelah ujian selesai, harap saudara tetap duduk di tempat saudara sampai pengawas datang ke tempat saudara untuk mengumpulkan lembar jawaban.
- Perhatikan agar lembar jawaban ujian tidak kotor, tidak basah, tidak terlipat dan tidak sobek.
- Kode naskah ujian ini :

312

PETUNJUK KHUSUS

PETUNJUK A Pilih satu jawaban yang paling tepat

PETUNJUK B Soal terdiri dari tiga bagian, yaitu: PERNYATAAN, kata SEBAB dan ALASAN yang disusun berurutan. Pilihlah:

- jika pernyataan betul, alasan betul, dan keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat
- jika pernyataan betul dan alasan betul, tetapi keduanya tidak menunjukkan hubungan sebab akibat
- jika pernyataan betul dan alasan salah
- jika pernyataan salah dan alasan betul
- jika pernyataan dan alasan, keduanya salah

PETUNJUK C Pilihlah:

- jika (1), (2), dan (3) yang betul
- jika (1) dan (3) yang betul
- jika (2) dan (4) yang betul
- jika hanya (4) yang betul
- jika semuanya betul

PETUNJUK D Bentuk soal ini terdiri atas dua kelompok, yaitu kelompok pertama merupakan pilihan jawaban (A, B, C, D dan E) dan kelompok kedua merupakan pernyataan. Pilihlah satu pilihan jawaban yang sesuai dengan setiap butir pernyataan yang terdapat pada kelompok kedua.

Satu pilihan jawaban memungkinkan digunakan lebih dari satu kali.

DOKUMEN RAHASIA

Dilarang keras memperbanyak dan menjual kepada umum tanpa seizin Perhimpunan SPMB-N

MATA UJIAN : MATEMATIKA, BIOLOGI, FISIKA, KIMIA DAN IPA TERPADU
 TANGGAL UJIAN : 3 JULI 2008
 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

Petunjuk A dipergunakan dalam menjawab soal nomor 1 sampai nomor 15

1. Diketahui fungsi-fungsi f dan g , dengan

$$f(x)g(x) = x^2 - 3x$$

untuk setiap bilangan real x . Jika

$$g(1) = 2, f'(1) = f(1), \text{ dan } g'(1) = f(1),$$

maka $g'(1) =$

- (A) 2
 (B) 1
 (C) 0
 ✓(D) -1
 (E) -3

2. Jumlah akar-akar persamaan

$$|x|^2 - 2|x| - 3 = 0$$

sama dengan

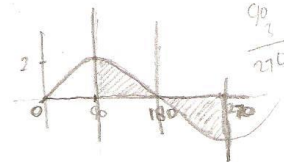
- (A) -10
 (B) -3
 (C) -1
 ✓(D) 0
 (E) 4

3. Luas daerah yang dibatasi oleh

$$y = 2 \sin x, x = \frac{\pi}{2}, x = \frac{3\pi}{2} \text{ dan sumbu } x$$

sama dengan

- (A) 1 satuan luas
 (B) 2 satuan luas
 (C) 3 satuan luas
 ✓(D) 4 satuan luas
 (E) 5 satuan luas



4. Diketahui x_1 dan x_2 merupakan akar-akar persamaan

$$x^2 + 5x + a = 0$$

dengan x_1 dan x_2 kedua-duanya tidak sama dengan nol. Jika

$$x_1, 2x_2, \text{ dan } -3x_1x_2$$

masing-masing merupakan suku pertama, suku kedua dan suku ketiga dari deret geometri dengan rasio positif, maka nilai a sama dengan

- (A) -6
 (B) 2
 ✓(C) 6
 (D) -6 atau 6
 (E) 2 atau 3

5. Jika $f(x) = \frac{x-4}{2}$ dan $g(3-x) = 3x$, maka nilai $f(g(1)) + g(f(2))$ sama dengan
- (A) 2
 ✓ (B) 3
 (C) 4
 (D) 5
 (E) 6
6. Jika $x = a$, $y = b$, dan $z = c$ adalah penyelesaian dari sistem persamaan linear
- $$\begin{aligned} x + y &= 3 \\ x + z &= 4 \\ y + z &= 5 \end{aligned}$$
- maka nilai $a^2 + b^2 + c^2$ sama dengan
- (A) 6
 (B) 9
 (C) 11
 ✓ (D) 14
 (E) 19
7. Untuk $0 \leq x \leq 12$, maka nilai x yang memenuhi pertaksamaan $\cos \frac{\pi x}{6} \geq \frac{1}{2}$ adalah
- (A) $0 \leq x \leq 3$ atau $6 \leq x \leq 9$
 (B) $0 \leq x \leq 3$ atau $6 \leq x \leq 12$
 (C) $2 \leq x \leq 4$ atau $8 \leq x \leq 10$
 (D) $1 \leq x \leq 3$ atau $9 \leq x \leq 11$
 ✓ (E) $0 \leq x \leq 2$ atau $10 \leq x \leq 12$
8. Suatu limas beraturan T.PQRS dengan $TP = TQ = TR = TS = \sqrt{21}$ cm dan PQRS adalah suatu persegi dengan panjang sisi 6 cm. Besar sudut antar bidang TQR dan bidang alas sama dengan
- ✓ (A) 30°
 (B) 45°
 (C) 60°
 (D) 75°
 (E) 90°
9. Jika $\cos a = \frac{1}{3}$ untuk $\frac{3\pi}{2} < a < 2\pi$, dan $\sin b = \frac{\sqrt{2}}{3}$ untuk $\frac{\pi}{2} < b < \pi$, maka $\frac{\sin(a+b)}{\tan a + \tan b}$ sama dengan
- ✓ (A) $-\frac{1}{9}\sqrt{7}$
 (B) $\frac{1}{9}\sqrt{7}$
 (C) $-\frac{1}{4}\sqrt{3}$
 (D) $\frac{1}{4}\sqrt{3}$
 (E) $\frac{1}{6}\sqrt{2}$
10. Diketahui segitiga ABC, dengan $AB = 1$ cm, $BC = 2$ cm, dan $AC = k$ cm. Jika α adalah sudut ACB, maka nilai-nilai k yang memenuhi $\cos \alpha < \frac{7}{8}$ adalah
- ✓ (A) $\frac{3}{2} < k < 2$
 (B) $\frac{3}{2} < k < 2$, atau $k < 0$
 (C) $\frac{1}{2} < k < 1$
 (D) $\frac{1}{2} < k < 1$ atau $k < 0$
 (E) $0 < k < \frac{3}{2}$
11. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ dan $I = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$. Bilangan λ yang memenuhi $|A - \lambda I| = 0$ adalah
- (A) -1 atau 0
 (B) 1 atau 3
 ✓ (C) -1 atau 2
 (D) 2 atau 3
 (E) -1 atau 3

12. Jumlah nilai-nilai m yang mengakibatkan persamaan kuadrat

$$mx^2 - (3m+1)x + (2m+2) = 0$$

mempunyai akar-akar dengan perbandingan 3 : 4 adalah

- (A) $\frac{7}{6}$
 ✓(B) $\frac{13}{5}$
 (C) $\frac{11}{3}$
 (D) $\frac{3}{2}$
 (E) $\frac{5}{6}$

13. Nilai $m+n$ yang mengakibatkan

$$x^4 - 6ax^3 + 8a^2x^2 - ma^3x + na^4$$

habis dibagi $(x-a)^2$ adalah

- (A) 2
 ✓(B) 1
 (C) 0
 (D) -1
 (E) -2

$$(x-a)^2(x-a)$$

$$a^4 - 6a^4 + 8a^4 - ma^4 + na^4$$

$$(1-6+8-m+n)a^4 = 0$$

$$(3-m+n)a^4 = 0$$

$$3-m+n=0$$

$$-m+n = -3$$

14. Perhatikan kurva $y = ax + bx^2$, a dan b konstan. Jika garis singgung kurva ini pada titik $(1, 0)$ sejajar dengan garis $2x - y + 3 = 0$, maka $a+3b$ sama dengan

- (A) -2 ✓
 ✓(B) 2
 (C) 4
 (D) 6
 (E) 8

$$-1+1 \quad a = -b$$

$$0 = a+b$$

$$m = 2 \quad -b+3b = 2b = ?$$

$$y = 2(x-1)$$

$$y = 2x - 2$$

15. Jika a^2 dan b adalah akar-akar persamaan kuadrat : $x^2 - (b^2-1)x + b = 0$

Himpunan nilai-nilai $a+b$ adalah

- (A) $\{-3, 0, 1, 2\}$
 ✓(B) $\{-2, 0, 1, 3\}$
 (C) $\{-1, 0, 2, 3\}$
 (D) $\{0, 1, 2, 3\}$
 (E) $\{-2, -1, 0, 3\}$

$$y = x - b x^2$$

$$y = x - x^2$$

$$x^2 - (b^2-1)x + b = 0$$

$$(x)(x)$$

$$a^2b = b \quad a^2+b = b^2-1$$

$$a^2 = 1 \quad a^2 = b^2 - b - 1$$

$$a = \pm 1$$

$$b^2 - b - 1 - 1 = 0$$

$$b^2 - b - 2 = 0$$

$$(b-2)(b+1) = 0$$

$$b = 2 \quad b = -1$$

$$a = 1, -1$$

$$b = 2, -1$$

$$3 \quad 0$$

$$1 \quad -2$$

$$-2 \quad 0 \quad 1 \quad 3$$

BIOLOGI

Petunjuk A dipergunakan dalam menjawab soal nomor 16 sampai nomor 21

16. Kemungkinan untuk memperoleh keturunan dengan genotip aabbcc dari perkawinan ♂ AaBbCc X ♀ AaBbCc adalah

- (A) 1/2
(B) 1/4
(C) 3/4
(D) 1/16
✓(E) 1/64

17. Sel saraf yang berfungsi mengirimkan impuls dari sistem saraf pusat ke otot dan kelenjar, adalah

- (A) neuron aferen
(B) neuron intermedier
✓(C) neuron eferen
(D) neuron sensori
(E) neuroglia

18. Aliran darah yang bergerak paling lambat terjadi pada

- (A) arteriol
(B) aorta
✓(C) kapiler
(D) vena
(E) venula

19. Fertilisasi pada tumbuhan dari golongan Angiospermae terjadi di dalam

- (A) stigma
(B) stilus
(C) ovarium
✓(D) ovulum
(E) karpelum

20. Bagian sel yang dimiliki oleh sel eukariot maupun sel prokariot adalah

- (A) mitokondria
(B) retikulum endoplasma
(C) badan Golgi
✓(D) ribosom
(E) membran nukleus

21. Jaringan dasar tumbuhan yang berfungsi memperkuat jaringan lain dan dapat berubah menjadi meristematis, adalah

- (A) kambium
(B) mesenkim
(C) kolenkim
✓(D) parenkim
(E) sklerenkim

Petunjuk B dipergunakan dalam menjawab soal nomor 22 sampai nomor 25

22. *Achatina fulica* bersifat hermaprodit, tetapi melakukan perkawinan silang.

C

SEBAB

Achatina fulica memiliki ovarium dan testis yang menghasilkan gamet pada waktu berbeda.

23. Melalui proses isolasi reproduksi dapat terbentuk spesies baru. ✗

D

SEBAB

Isolasi reproduksi dapat mencegah pertukaran gen antar populasi yang mempunyai sifat genotip berbeda. ✓

24. Pada siklus hidup tumbuhan Gymnospermae, sporofit akan menghasilkan megaspora dan mikrospora dalam satu konus tunggal.

B

SEBAB

Pada tumbuhan Gymnospermae, pembentukan biji terjadi melalui proses pembuahan tunggal.

25. Lisosom adalah salah satu organel sel yang berperan dalam pencernaan intra sel. ✓

A

SEBAB

Lisosom mengandung bermacam-macam enzim hidrolisis yang berfungsi dalam proses pencernaan. ✓

Petunjuk C dipergunakan dalam menjawab soal nomor 26 sampai nomor 30

26. Karakteristik berikut yang dimiliki tumbuhan paku adalah

- E (1) sporofit mempunyai akar, batang, dan daun sejati ✓
 (2) sporofit mempunyai pembuluh pengangkut dan klorofil ✓
 (3) gametofitnya disebut protalus ✓
 (4) gametofitnya bersifat fotoautotrof

27. Antigen yang masuk ke dalam tubuh manusia direpson secara spesifik oleh

- D (1) selaput lendir
 (2) sel leukosit
 (3) sel fagosit
 (4) antibodi ✓

28. Pada sistem reproduksi manusia, peristiwa berikut yang terjadi pada fase ovulasi adalah

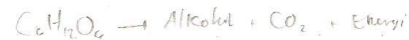
- A (1) kadar estrogen meningkat, produksi FSH dihambat
 (2) kadar estrogen meningkat, LH dihasilkan
 (3) folikel mengerut berubah menjadi korpus luteum
 (4) endometrium menjadi tipis

29. Pernyataan berikut yang benar dalam proses fermentasi adalah

- A (1) hasil akhir berupa bahan organik ✓
 (2) berlangsung di dalam sitoplasma
 (3) berlangsung tanpa oksigen ✓
 (4) diproduksi ATP dan NADH₂ D

30. Pengembangan rekayasa genetika dalam bidang kedokteran menyangkut hal berikut

- E (1) pembuatan antibiotik ✓
 (2) pembuatan antibodi monoklonal ✓
 (3) terapi gen ✓
 (4) pembuatan vaksin ✓



FISIKA

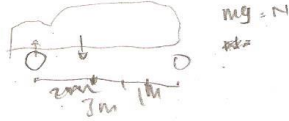
Daftar konstanta alam sebagai pelengkap soal-soal fisika

$g = 10 \text{ m/s}^2$ (kecuali diberitahukan lain);	$m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$;	$1 \text{ sma} = 931 \text{ MeV}$;
$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$;	$N_A = 6,02 \times 10^{23} / \text{mol}$;	$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$;
$e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$;	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$;	$(4\pi \epsilon_0)^{-1} = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$;
$k_B = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$;		$R = 8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Petunjuk A dipergunakan dalam menjawab soal nomor 31 sampai nomor 42

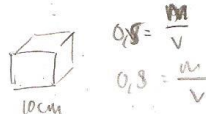
31. Jarak sumbu kedua roda depan terhadap sumbu kedua roda belakang sebuah truk yang bermassa 3000 kg adalah 3 meter. Pusat massa truk terletak 2 meter di belakang roda muka. Maka beban yang dipikul oleh kedua roda depan truk tersebut adalah

(A) 5 kN
☒ (B) 10 kN
 (C) 15 kN
 (D) 20 kN
 (E) 25 kN



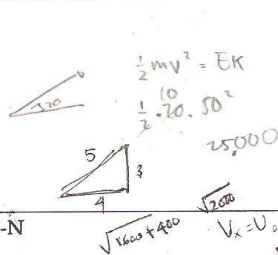
32. Sebuah balok kubus dari kayu yang sisinya 10 cm dan kerapatannya $0,5 \text{ g/cm}^3$, terapung di dalam sebuah bejana berisi air. Sejumlah minyak dengan kerapatan $0,8 \text{ g/cm}^3$ dituangkan ke atas air itu sehingga permukaan atas lapisan minyak berada 4 cm di bawah permukaan atas balok itu. Besarnya tekanan total pada permukaan bawah balok adalah (dalam kilopascal)

☒ (A) 100,5
 (B) 201
 (C) 301,5
 (D) 402
 (E) 502,5



33. Peluru dengan massa 20 gram ditembakkan miring ke atas membentuk sudut 37° terhadap arah mendatar dengan kecepatan awal 50 m/s. Energi kinetik peluru satu detik setelah ditembakkan adalah

(A) 10 J
 (B) 15 J
☒ (C) 20 J
 (D) 25 J
 (E) 30 J

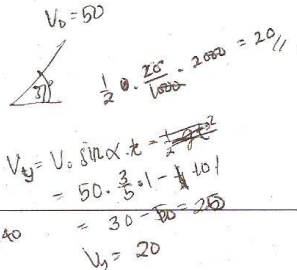


34. Cahaya terpolarisasi acak dikenakan pada polarisator bersumbu transmisi vertikal. Cahaya yang keluar dari polarisator dilewatkan pada analisator dengan arah sumbu transmisi 60° terhadap sumbu transmisi polarisator. Perbandingan intensitas cahaya yang keluar dari analisator terhadap intensitas cahaya yang masuk polarisator adalah

(A) 100 %
 (B) 50 %
 (C) 25 %
☒ (D) 12,5 %
 (E) 6,25 %

35. Sebonkah tembaga bermassa 10 gram dan bersuhu 125°C dimasukkan dalam kalorimeter berisi air bersuhu 20°C . Suhu akhir campuran adalah 23°C . Jika percobaan ini diulangi kembali dengan menggunakan kondisi awal yang sama kecuali massa tembaga yang dipakai diubah menjadi m , maka suhu akhir campuran adalah 25°C . Jika kalorimeter dianggap tidak menyerap kalor, maka nilai m adalah

(A) 13 gram
 (B) 15 gram
☒ (C) 17 gram
 (D) 19 gram
 (E) 21 gram



36. Andaikanlah bahwa indeks bias udara besarnya 1, indeks bias air sama dengan $4/3$, dan indeks bias bahan suatu lensa tipis adalah $3/2$. Jika lensa tipis tersebut di udara kekuatannya sama dengan 5 dioptri, lalu dimasukkan ke dalam air, maka kekuatan lensa di dalam air menjadi

(A) 40/9 dioptri
(B) 5/2 dioptri
✓(C) 5/4 dioptri
(D) 4/5 dioptri
(E) 4/3 dioptri

37. Pada gambar adalah bola-bola konduktor berjari-jari $r_1 = 1$ cm dan $r_2 = 2$ cm. Sebelum kedua bola dihubungkan dengan kawat, bola kecil diberi muatan 2×10^{-7} C, sedangkan bola besar tidak diberi muatan. Kedua bola akhirnya dihubungkan dengan kawat. Pernyataan berikut yang benar adalah :

1. Medan listrik di dalam bola pertama adalah 2×10^2 N/C
C 2. muatan pada bola kedua adalah $\frac{4}{3} \times 10^{-7}$ C
3. rapat muatan pada bola pertama adalah $0,08$ C/m²
4. potensial listrik pada bola kedua adalah 6×10^4 V

1.

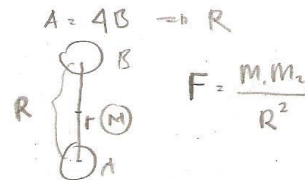


38. Mikroskop dengan pembesaran total 750x menggunakan lensa obyektif dengan panjang fokus 0,40 cm. Diketahui panjang tabung (= jarak antar lensa) 20 cm, bayangan akhir berada pada posisi tak terhingga, dan mata diasumsikan normal dengan jarak titik dekat 25 cm. Panjang fokus okuler adalah mendekati

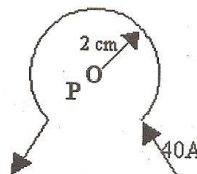
(A) 1,0 cm
✓(B) 1,5 cm
(C) 0,75 cm
(D) 0,50 cm
(E) 0,25 cm

39. Massa planet A sekitar empat kali massa planet B dan jarak antara pusat planet A ke pusat planet B adalah R . Suatu benda uji bermassa M yang berada pada jarak r dari pusat planet A dan pada garis lurus yang menghubungkan A-B memiliki gaya gravitasi nol. Maka jarak r adalah

(A) $\frac{R}{4}$
(B) $\frac{R}{2}$
✓(C) $\frac{2R}{3}$
(D) $\frac{3R}{4}$
(E) $\frac{4R}{5}$



40. Gambar di bawah menunjukkan kawat yang dialiri arus 40 A. Dalam gambar tersebut, garis yang ditarik dari arah arus datang dengan arah arus keluar berpotongan pada titik pusat lingkaran secara saling tegak lurus. Bagian kawat yang melingkar berjari-jari 2 cm.



Kuat medan di titik P adalah

(A) 0,30 mT
✓(B) 0,94 mT
(C) 1,24 mT
(D) 3,14 mT
(E) 5,20 mT

41. Seorang pengendara yang berada dalam mobil yang diam melihat bayangan mobil pada spion berada pada jarak 20 m dan mobil tersebut nampak sedang bergerak mendekat dengan kelajuan 2 m/s. Jika jarak fokus cermin yang dipakainya adalah -25 m, maka posisi mobil di belakangnya yang sebenarnya adalah

- ✓ (A) 100 m
(B) 200 m
(C) 400 m
(D) 500 m
(E) 1000 m

42. Keberadaan tingkat energi di dalam atom dapat ditunjukkan secara langsung dengan mengamati bahwa

- ✓ (A) atom dapat memancarkan spektrum garis
(B) fotoelektron hanya dapat dipancarkan dari permukaan logam ketika cahaya yang menyinari memiliki panjang gelombang kritis
(C) partikel α dipantulkan balik dengan sudut besar oleh atom-atom di dalam zat padat
(D) sinar-X terhambur bila mengenai padatan kristal
(E) atom-atom di dalam zat padat mendifraksikan elektron seperti pada gejala difraksi sinar-X oleh kristal

Petunjuk B dipergunakan dalam menjawab soal nomor 43

43. Jika batang besi yang vertikal terhadap permukaan bumi digerakkan dari Timur ke Barat di daerah sekitar khatulistiwa, maka ujung atas batang akan memiliki potensial listrik lebih tinggi dibandingkan ujung bawah batang.

E

SEBAB

Jika suatu bahan konduktor bergerak dari Timur ke Barat di daerah khatulistiwa, elektron-elektron dalam bahan konduktor tersebut akan mendapatkan gaya Lorentz yang arahnya ke bawah.

$$\omega = 2\pi f \quad k = \frac{2\pi}{\lambda} \quad K = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \frac{2\pi}{0,02\pi} = 1$$

Petunjuk C dipergunakan dalam menjawab soal nomor 44 sampai nomor 45

44. Persamaan gelombang transversal yang merambat sepanjang tali yang sangat panjang dapat dinyatakan dengan persamaan $y = 6 \sin(0,02\pi x + 4\pi t)$ dengan y dan x dalam cm serta t dalam sekon. Ini berarti bahwa

- (1) amplitudo gelombangnya adalah 6 cm ✓
A (2) panjang gelombangnya adalah 1 m ✗
(3) frekuensi gelombangnya adalah 2 Hz ✓
(4) penjaran gelombang adalah ke arah sumbu x positif ✗

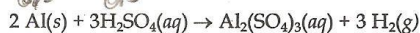
45. Pada saat cahaya kuning dikenakan pada suatu logam, diamati adanya fotoelektron yang lepas dari logam tersebut. Pada saat itu terjadi, selanjutnya intensitas cahaya kuning kemudian diperkecil hingga mendekati nol. Gejala yang dapat diamati adalah

- (1) laju maksimum gerak fotoelektron yang lepas menjadi berkurang ✓
D (2) fotoelektron menjadi tidak mampu lepas dari logam ✓
(3) tenaga kinetik maksimum fotoelektron yang lepas menjadi kecil ✓
(4) cacah fotoelektron menjadi berkurang

KIMIA

Petunjuk A dipergunakan dalam menjawab soal nomor 46 sampai nomor 54

46. Logam aluminium sebanyak 0,2 mol dilarutkan dalam 600 mL larutan asam sulfat 0,5 M. Menurut persamaan reaksi:



Volume gas H_2 (dalam liter) yang terbentuk pada keadaan standar adalah

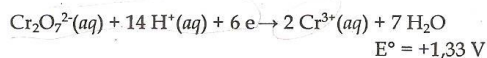
- (A) 2,24
(B) 2,90
(C) 4,48
✓ (D) 6,72
(E) 11,20

$$\begin{array}{r} 0,2 \text{ mol} \\ \times 22,4 \\ \hline 4,48 \end{array}$$

47. Pada reaksi $\text{A(g)} + 2 \text{B(g)} \rightarrow \text{C(g)} + 2 \text{D(g)}$ memiliki konsentrasi awal A dan B, masing-masing adalah 2,00 M dan 1,50 M. Setelah kesetimbangan tercapai, konsentrasi A menjadi 1,50 M. Harga K_c dari reaksi tersebut adalah

- (A) 0,75
(B) 0,67
✓ (C) 1,33
(D) 0,33
(E) 0,50

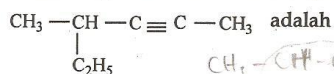
48. Dengan menggunakan potensial elektrode standar di bawah ini



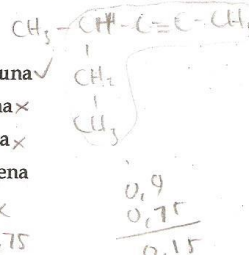
maka diagram sel galvaninya adalah

- (A) $\text{Pt(s)} | \text{Cr}^{3+}(\text{aq}), \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}), \text{H}^+(\text{aq}) || \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) | \text{Zn(s)}$ ✗
(B) $\text{Cr(s)} | \text{Cr}^{3+}(\text{aq}), \text{H}^+(\text{aq}), \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) || \text{Zn(s)} | \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ ✗
(C) $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) | \text{Zn(s)}, \text{H}^+(\text{aq}) || \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}), \text{Cr(s)} | \text{Cr}^{3+}(\text{aq})$ ✗
✓ (D) $\text{Zn(s)} | \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) || \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}), \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) | \text{Pt(s)}$ ✓
(E) $\text{Zn(s)} | \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) || \text{H}^+(\text{aq}), \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) | \text{Cr(s)}$ ✗

49. Nama senyawa hidrokarbon dengan rumus:



- ✓ (A) 4-metil-2-heksuna ✓
(B) 4-etil-2-pentuna ✗
(C) 4-etil-2-pentena ✗
(D) 4-metil-2-heksena
(E) 4-etilpentena ✗



50. Reaksi: $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ mempunyai $K_p = 1,25$ pada 150°C . Pada suhu tersebut tekanan parsial dari gas PCl_5 dan gas PCl_3 saat kesetimbangan adalah 0,90 atm dan 0,75 atm, maka tekanan parsial gas Cl_2 (dalam atm) adalah

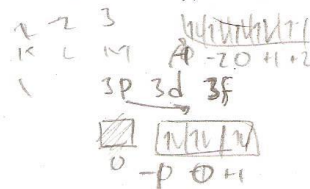
- (A) 0,15 ✓
(B) 0,75
(C) 0,90
✓ (D) 1,50
(E) 1,65

51. Nilai yang mungkin untuk bilangan kuantum dalam suatu orbital adalah

- ✓ (A) $n = 2; l = 1; m = -1$ ✓
(B) $n = 2; l = 2; m = 2$ ✗
(C) $n = 3; l = 3; m = 1$ ✗
(D) $n = 1; l = 1; m = 0$ ✗
(E) $n = 3; l = 2; m = 3$ ✗

52. Dalam suatu atom, jumlah maksimum elektron yang memiliki bilangan kuantum $n = 3$ dan $m = +1$ adalah

- (A) 2
✓ (B) 4
(C) 6
(D) 8
(E) 10



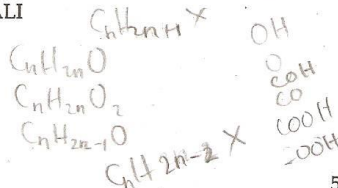
53. Jika ${}^7_4\text{Be}$ menangkap sebuah elektron maka dihasilkan

- (A) $2\alpha + \text{neutron}$
 ✓(B) ${}^7_3\text{Li} + \text{neutrino}$
 (C) $\alpha + 2 \text{proton}$
 (D) ${}^8_4\text{Be} + \text{neutrino}$
 (E) ${}^4_2\text{He} + 2 \text{positron}$



54. Rumus molekul berikut dapat menyatakan lebih dari satu senyawa, KECUALI

- ✓(A) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$
 (B) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ✓
 (C) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ ✓
 (D) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ✓
 (E) $\text{C}_3\text{H}_7\text{Br}$



Petunjuk B dipergunakan dalam menjawab soal nomor 55

55. Pada reaksi:



Ion $\text{HS}^-(\text{aq})$ bertindak sebagai asam.

E

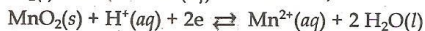
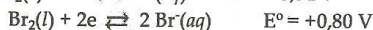
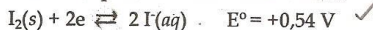
SEBAB

Menurut teori asam-basa Arrhenius, suatu asam dapat menerima ion H^+ .

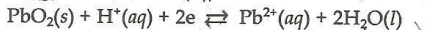
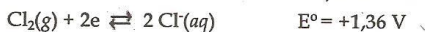
1.

Petunjuk C dipergunakan dalam menjawab soal nomor 56 sampai nomor 60

56. Diketahui potensial elektrode standar



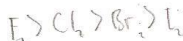
$$E^\circ = +1,23 \text{ V} \quad \checkmark$$



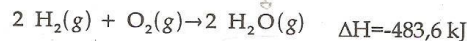
$$E^\circ = +1,47 \text{ V}$$

Berdasarkan data tersebut, yang dapat dioksidasi oleh $\text{Br}_2(\text{l})$ adalah

- (1) $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ menjadi $\text{PbO}_2(\text{s})$
 (2) $\text{Cl}^-(\text{aq})$ menjadi $\text{Cl}_2(\text{g})$
 ✓(3) $\text{Mn}^{2+}(\text{aq})$ menjadi $\text{MnO}_2(\text{s})$
 (4) $\text{I}^-(\text{aq})$ menjadi $\text{I}_2(\text{s})$ ✓



57. Diketahui reaksi



Pernyataan berikut yang benar adalah

- (1) perubahan entalpi pembentukan uap air 483,6 kJ
 (2) pembentukan 1 mol uap air diperlukan 241,8 kJ ✗
 (3) pembakaran 1 mol gas H_2 diperlukan 241,8 kJ ✗
 (4) pembentukan 2 mol uap air dilepaskan 483,6 kJ ✓

58. Koloid berbeda dengan suspensi dalam hal

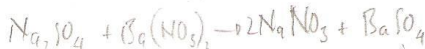
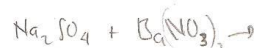
- (1) ukuran partikel
 (2) homogenitas sistem ✗
 (3) kestabilan sistem ✗
 (4) gerak partikel

59. Sebanyak 100 mL larutan Na_2SO_4 0,08 M ditam-bahkan ke dalam 100 mL larutan $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 0,10 M. Jika $K_{\text{sp}} \text{BaSO}_4 = 1,0 \times 10^{-10}$, maka pernyataan berikut yang benar adalah

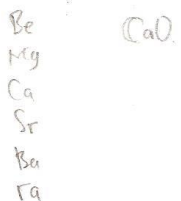
- (1) larutan Na_2SO_4 sebagai pereaksi pembatas
 (2) konsentrasi Ba^{2+} sisa di dalam larutan = 10^{-2} M ✗
 (3) kelarutan BaSO_4 dalam air murni adalah 10^{-5} M ✓
 (4) akan terbentuk endapan BaSO_4 ✓

60. Logam alkali tanah berikut yang dapat bereaksi dengan air dingin adalah

- (1) barium
 (2) stronsium
 A (3) kalsium
 (4) magnesium



$$M_{\text{mol}} = M_{\text{mol}}$$



IPA TERPADU

JARAK PAGAR UNTUK BIODIESEL

Jarak pagar (*Jatropha curcas*) dipandang sebagai tanaman yang paling baik untuk menghasilkan biodiesel. Jarak pagar dapat ditanam pada tanah yang tandus sekalipun. Jarak pagar adalah tanaman perdu dengan tinggi 3 – 7 m, dapat hidup sampai 20 tahun, dan mulai produktif setelah berumur 6 tahun. Tanaman jarak pagar tahan cuaca kering (curah hujan 300 – 1200 mm/tahun) dengan pH tanah 5,0 – 6,5, dan tahan hama. Buahnya terbagi menjadi 3 ruang, masing-masing berisi 3 biji lonjong yang mengandung minyak jarak dengan rendemen sekitar 30 – 40% trigliserida. Tanaman jarak pagar dianjurkan ditanam secara tumpangsari dengan jagung atau wijen. Jarak pagar dapat menghasilkan biji sekitar 12 ton/hektar yang setara dengan US\$ 2800. Harga biodiesel di Indonesia sekitar Rp2000 sampai Rp2500 per liter.

Rata-rata produksi tanaman jarak pagar adalah 3,5 – 4,5 kg/pohon/tahun. Setiap hektar dapat ditanami hingga 2500 – 3000 pohon. Buahnya terdiri dari 41,9% kulit dan 58,1% biji. Asam lemak penyusun minyak jarak adalah 22,7% jenuh dan 77,3% tak jenuh. Komposisi asam lemak dalam minyak jarak terdiri dari 17,0% asam palmitat, 5,6% asam stearat, 37,1% asam oleat, dan 40,2% asam linoleat. Sifat fisik minyak jarak adalah titik pembakaran 236°C, densitas pada 15°C adalah 0,9177 gram/cm³, viskositas pada 30°C adalah 49,15 mm²/s, kadar air 935 ppm, dan sisa karbon 0,34% berat.

Setiap hari Indonesia mengkonsumsi 460 ribu barel (73,14 juta liter) solar. Apabila seluruh 13 juta hektar lahan tandus di Indonesia ditanami jarak pagar, maka dapat dihasilkan 400 ribu barel solar/hari.

Petunjuk A dipergunakan dalam menjawab soal nomor 61 sampai nomor 65

61. Jika massa jenis kulit jarak sama dengan a dan massa jenis biji jarak sama dengan b maka sebutir buah jarak yang volumenya c memiliki massa

(A) $(0,419a + 0,581b)/c$
☒ (B) $(0,419a + 0,581b)c$
 (C) $(0,419a + 0,581b)$
 (D) $(0,581a + 0,419b)/c$
 (E) $(0,581a + 0,419b)c$

62. Naskah menyarankan untuk menanam jarak pagar dengan jarak

(A) 1 meter
☒ (B) 2 meter
 (C) 3 meter
 (D) 3,5 meter
 (E) 4 meter

63. Setiap 1 kg minyak jarak mengandung air sebanyak

☒ (A) 0,052 mol
 (B) 0,042 mol
 (C) 0,026 mol
 (D) 0,021 mol
 (E) 0,011 mol

64. Tanaman yang dibahas dalam naskah termasuk keluarga

(A) Rubiaceae
☒ (B) Euphorbiaceae
 (C) Solanaceae
 (D) Malvaceae
 (E) Moraceae

65. Titik pembakaran minyak jarak adalah

(A) 188,5 K
 (B) 236 K
 (C) 424,8 K
 (D) 456,8 K
☒ (E) 509 K

236
 273
 509

MENANGKAL GELOMBANG TSUNAMI DENGAN MANGROVE

Bencana gempa dan gelombang tsunami yang menggulung sebagian besar wilayah Aceh mempunyai kekuatan 6,8 skala Richter dengan pusat gempa pada 2,9 lintang utara, 95,6 bujur timur, kedalaman 20 kilometer di laut, dan berjarak kurang lebih 149 kilometer sebelah selatan Meulaboh, NAD. Bencana ini meluluhlantakkan dua pertiga wilayah daratan Serambi Mekah dan merenggut nyawa tak kurang dari 150 ribu manusia.

Belajar dari kasus tsunami di NAD, di Yogyakarta, dan lainnya dapat diketahui bahwa energi gelombang tsunami akan lebih besar dan gelombang tsunami akan mencapai jarak yang lebih jauh ke daratan pada tipe pantai teluk dibandingkan pada pantai terbuka. Gelombang tsunami akan semakin jauh ke daratan jika kondisi pesisirnya miskin mangrove. Ketebalan mangrove sekitar 1200 meter dapat mengurangi gelombang tsunami sekitar 2 kilometer. Perlindungan pantai dengan mangrove, yang rata-rata tingginya 8 sampai 10 meter, dengan ketebalan sekitar 2 kilometer dari pantai sampai kepemukiman penduduk, akan mampu meminimalkan kecepatan gelombang tsunami.

Barisan mangrove yang ideal terdiri dari empat sampai lima jenis tanaman berbaris dari pantai yang terendam sampai ke daratan, dengan gugus mangrove paling depan adalah *Avicennia* karena berakar kuat, dan yang paling belakang adalah *Rhizophora*. Bagian tengah dapat ditanami berbagai jenis mangrove lainnya.

Menurut penelitian, dalam kulit batang mangrove jenis *Avicennia* juga mengandung senyawa glikosida, yaitu senyawa yang mengandung gula dan dapat dimanfaatkan sebagai obat KB. Jadi, di samping untuk menahan tsunami, mangrove juga bermanfaat sebagai tanaman obat.

Petunjuk A dipergunakan dalam menjawab soal nomor 66 sampai nomor 68

66. Tumbuhan penyusun hutan bakau sangat ditentukan oleh faktor utama lingkungan berikut

- ✓ (A) kadar garam
- (B) arus
- (C) gelombang
- (D) keadaan tanah
- (E) iklim

67. Perlindungan pantai terhadap bahaya gelombang tsunami dengan menanam mangrove adalah untuk

- (A) meredam getaran
- (B) memperkecil amplitudo gelombang
- (C) mengurangi cepat rambat gelombang
- (D) mengurangi jangkauan gelombang ✓
- ✓ (E) memperkecil energi gelombang

68. Tersedia 5 jenis tanaman mangrove di antaranya jenis *Avicennia* dan *Rhizophora* yang akan ditanam di pantai menurut urutan sesuai dengan yang disebut dalam naskah. Jika tanaman ini akan diurutkan penanamannya mulai dari pemukiman penduduk, maka banyak cara pengaturan mengurutkan jenis tanaman lainnya adalah

- ✓ (A) 6 cara
- (B) 12 cara
- (C) 24 cara
- (D) 60 cara
- (E) 120 cara

2 3 2 1 A
1 3 2 1 1 C

Petunjuk C dipergunakan dalam menjawab soal nomor 69 sampai nomor 70

69. Mangrove dapat menangkai gelombang tsunami karena komunitasnya mempunyai ciri khas sebagai berikut

- (1) terdiri atas beberapa jenis tumbuhan ✓
- E (2) tumbuhan mempunyai akar tunjang yang kuat ✓
- (3) dapat hidup di perairan asin ✓
- (4) merupakan hutan heterogen

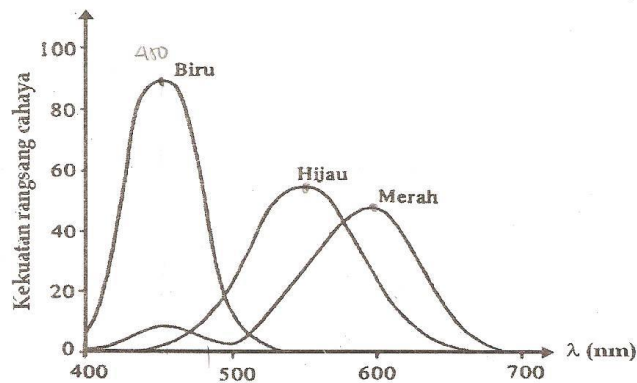
70. Menurut naskah, kemungkinan senyawa kimia dari golongan karbohidrat yang terkandung dalam kulit batang *Avicennia* adalah

- (1) glukosa ✓
- B (2) ribosa ✓
- (3) fruktosa ✓
- (4) estradiol

WARNA PRIMER CAHAYA DAN PIGMEN

Ilmuwan menyatakan bahwa mereka dapat membuat cahaya dengan warna apapun lewat penggabungan cahaya biru, hijau, dan merah dengan berbagai intensitas. Oleh sebab itu biru, hijau, dan merah disebut sebagai warna primer cahaya. Seniman mengaku dapat mewarnai sebuah benda dengan warna apapun melalui pencampuran pigmen biru, kuning, dan merah dalam takaran berbeda-beda. Oleh sebab itu biru, kuning, dan merah disebut warna primer pigmen. Kedua pernyataan tersebut benar, karena dalam hal ini ada perbedaan mendasar antara warna cahaya dan warna sebuah benda, dan keduanya berturut-turut dapat disebut sebagai primer aditif dan primer subtraktif.

Mata manusia bekerja berdasarkan prinsip aditif. Pada retina terdapat tiga macam sel yang peka terhadap warna (disebut sel kerucut atau *cone cell*). Salah satu sel tersebut peka terhadap cahaya biru, yang lain peka terhadap cahaya hijau, dan yang lain lagi peka terhadap cahaya merah. Jadi mata manusia hanya bereaksi terhadap rangsangan cahaya yang diterima melalui ketiga sel warna cahaya tersebut (lihat gambar¹). Kepekaan sel-sel retina mata ini dipengaruhi oleh formaldehid, yang dapat merusak sel retina mata secara permanen.



Di sisi lain, film warna dalam fotografi membuat warna dengan sistem subtraksi seniman. Film itu mengandung tiga lapis bahan pewarna yang menyerap atau menyaring cahaya biru, hijau, dan merah. Penyerap atau filter yang paling baik menyerap cahaya biru, hijau dan merah berturut-turut adalah kuning, merah, dan biru. Jadi, kuning, merah dan biru adalah tiga warna subtraktif dalam film warna

Dari ketiga warna yang paling baik dalam menyerap cahaya biru, hijau, dan merah, serta paling peka bagi sel-sel kerucut mata adalah kuning, merah keunguan yang disebut magenta, dan biru kehijauan yang disebut *cyan*. Kuning, magenta, dan *cyan* adalah tiga warna subtraktif primer yang digunakan untuk membuat seluruh spektrum warna pada tinta, fotografi, dan cat.

Petunjuk A dipergunakan dalam menjawab soal nomor 71 sampai nomor 73

71. Bagian mata manusia yang peka terhadap warna terdapat pada bagian
- (A) iris
(B) kornea
✓(C) fovea
(D) retina
(E) lensa
72. Menurut naskah, filter yang paling baik menyerap warna primer cahaya serta paling peka terhadap cone cell adalah warna
- (A) primer subtraktif
(B) primer aditif
(C) merah, magenta, dan biru-hijau
✓(D) kuning, magenta, dan biru-hijau
(E) kuning, merah, dan biru
73. Andaikan kurva-kurva yang disajikan dalam naskah berturut-turut adalah fungsi-fungsi dari $R = f_b(\lambda)$, $R = f_h(\lambda)$, dan $R = f_m(\lambda)$, b biru, h hijau, m merah, maka rangsangan paling kuat untuk warna biru tercapai jika untuk $\lambda = 450$ berlaku

- (A) $f'_b(\lambda) > 0$
(B) $f'_b(\lambda) < 0$
✓(C) $f'_b(\lambda) = 0$, $f''_b(\lambda) < 0$
(D) $f'_b(\lambda) > 0$, $f''_b(\lambda) < 0$
(E) $f'_b(\lambda) < 0$, $f''_b(\lambda) > 0$ ✗

$$f_b(\lambda)$$

$$f_b(450) = \text{max}$$

$$f'_b(450) = \text{min}$$

$$f''_b(450) = \text{max}$$

Petunjuk C dipergunakan dalam menjawab soal nomor 74 sampai nomor 75

74. Andaikan kurva-kurva yang disajikan dalam naskah berturut-turut adalah fungsi-fungsi dari $R = f_b(\lambda)$, $R = f_h(\lambda)$, dan $R = f_m(\lambda)$, b biru, h hijau, m merah. Maka ciri-ciri yang terkait pada kurva-kurva dalam naskah adalah
- (1) terdapat dua nilai λ sehingga $f'_m(\lambda) = f'_h(\lambda)$ ✓
A (2) terdapat tiga nilai λ sehingga $f'_m(\lambda) = 0$ ✓
(3) $f'_b(\lambda) < 0$ untuk $\lambda > 450$ ✓
(4) untuk nilai-nilai λ sehingga $f'_h(\lambda) = 0$ dan $f'_m(\lambda) = 0$, $f_h(\lambda) > f_m(\lambda)$ ✓
75. Menurut naskah, senyawa kimia yang dapat merusak sel retina mempunyai ciri-ciri sebagai berikut
- (1) mempunyai satu atom karbon
E (2) mudah bercampur dengan air
(3) dapat direduksi menjadi metanol
(4) mudah menguap