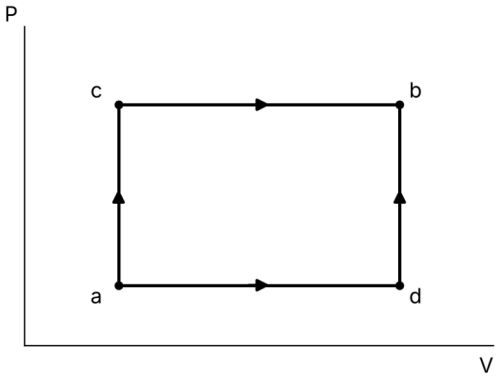
Engineering Daily 19 [Set 02]

তাপগতিবিদ্যা

পূর্ণমান: ৫০ | নেগেটিভ মার্ক: ০.২৫ | সময়: ১ ঘণ্টা

MCQ

৫০ নম্বর



১. চিত্রে acb পথে কোনো System কে a থেকে b অবস্থানে নেয়া হলে 250 J তাপ ব্যবস্থা কর্তৃক শোষিত হয় এবং System 90 J কাজ সম্পাদন করে। adb পথে যদি কাজ সম্পাদনের পরিমাণ 40 J হয়, তাহলে adb পথে কী পরিমাণ তাপ শোষিত হবে?

(ক) 160 J (খ) 200 J (গ) 290 J (ঘ) 120 J

২. 177°C এবং 627°C তাপমাত্রার মধ্যে কার্যরত একটি ইঞ্জিনের সম্ভাব্য সর্বোচ্চ দক্ষতা কত?

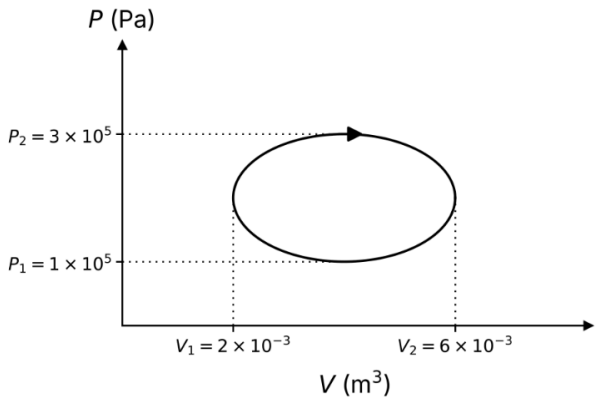
(ক) 66.7% (খ) 71.8% (গ) 28.2% (ঘ) 50.0%

৩. তরল হিলিয়ামের স্ফুটন বিন্দু 4.2 K এবং বাষ্পীকরণের সুপ্ত তাপ $2.09 \times 10^4\ \text{J kg}^{-1}$। একটি 150 W হিটার দ্বারা 3 kg তরল হিলিয়াম ফুটাতে কত সময় লাগবে?

(ক) 13.93 min (খ) 4.18 min
(গ) 6.97 min (ঘ) 10.45 min

৪. সীসার গলনাঙ্ক 327°C এবং সীসা গলনের লীন তাপ 5.86 cal g^{-1} হইলে 2 gm-mol সীসা গলাতে এন্ট্রপির পরিবর্তন কত হবে? [সীসার পারমাণবিক ওজন 207]

(ক) 2.02 calK^{-1} (খ) 8.09 calK^{-1}
(গ) 7.42 calK^{-1} (ঘ) 4.04 calK^{-1}



৫. চিত্রের প্রক্রিয়ায় কৃতকাজ কত?

(ক) 1256.6 J (খ) 628.3 J
(গ) 800.0 J (ঘ) 2513.3 J

৬. নিচের কোন ক্ষেত্রে সিস্টেমের এনট্রপি হ্রাস পায়?

(ক) পানি বাষ্পে পরিণত হলে (খ) গ্যাস সমোষ্ণ প্রসারিত হলে
(গ) পানি জমে বরফ হলে (ঘ) বরফ গলে পানি হলে

৭. একটি ইঞ্জিনের দক্ষতা 35%। প্রতি চক্রে ইঞ্জিনটি 3250 J তাপ বর্জন করলে প্রতি চক্রে এটি কত তাপ শোষণ করে?

(ক) 5000 J (খ) 4388 J (গ) 1750 J (ঘ) 9286 J

৮. একটি রেফ্রিজারেটরের বৈদ্যুতিক ক্ষমতা 500 W। এর বৈদ্যুতিক দক্ষতা 80%, কার্যকৃত সহগ 4। এই রেফ্রিজারেটরের ভিতরে 0°C তাপমাত্রার 5 kg পানি রাখলে এই পানি সম্পূর্ণ বরফে রূপান্তরিত হতে কত সময় লাগবে?

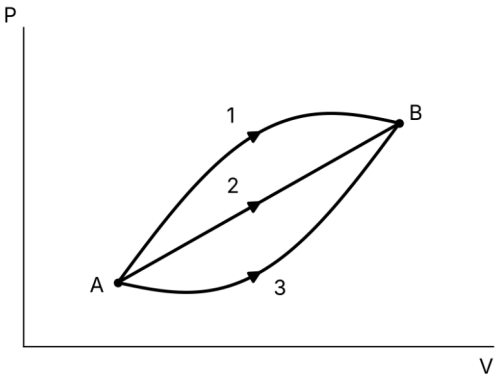
(ক) 8 min 45 s (খ) 14 min 0 s
(গ) 21 min 53 s (ঘ) 17 min 30 s

৯. স্থির আয়তনে হিলিয়াম গ্যাসের আপেক্ষিক তাপ 0.75 cal $g^{-1}°C^{-1}$। স্থির চাপে এর মোলার আপেক্ষিক তাপ কত? [R = 2 cal $mol^{-1}°C^{-1}$, হিলিয়ামের আণবিক ওজন M = 4]

(ক) 2.75 cal $mol^{-1}°C^{-1}$ (খ) 1.25 cal $mol^{-1}°C^{-1}$
(গ) 3 cal $mol^{-1}°C^{-1}$ (ঘ) 5 cal $mol^{-1}°C^{-1}$

১০. একটি রেফ্রিজারেটরের কার্যকৃত সহগ হলো 5। ঠান্ডা প্রকোষ্ঠ থেকে প্রতিচক্রে 300 J অপসারণ করলে প্রতিচক্রে কৃতকাজের পরিমাণ কত?

(ক) 60 J (খ) 240 J (গ) 360 J (ঘ) 1500 J



১১. একটি গ্যাস চিত্রে প্রদর্শিত তিনটি ভিন্ন পথ 1, 2 ও 3 এর মধ্য দিয়ে A থেকে B অবস্থায় যায়। গ্যাস কর্তৃক কৃতকাজ যথাক্রমে W_1, W_2 ও W_3 হলে কোনটি সঠিক?

(ক) $W_2 > W_1 > W_3$ (খ) $W_1 < W_2 < W_3$
(গ) $W_1 = W_2 = W_3$ (ঘ) $W_1 > W_2 > W_3$

১২. রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় চাপ ও তাপমাত্রার মধ্যে সম্পর্ক কীরূপ?

(ক) $PT^{\gamma-1} = K$ (খ) $P^{\gamma-1}T = K$
(গ) $P^{\gamma}T^{1-\gamma} = K$ (ঘ) $P^{1-\gamma}T^{\gamma} = K$

১৩. একটি ত্রুটিপূর্ণ থার্মোমিটারে বরফবিন্দু 5°C এবং স্টিম বিন্দু 115°C তাপমাত্রা নির্দেশ করে। কোন বস্তুর প্রকৃত তাপমাত্রা 60°C হলে ঐ ত্রুটিপূর্ণ থার্মোমিটারে কত তাপমাত্রা নির্দেশ করবে?

(ক) 60°C (খ) 71°C (গ) 66°C (ঘ) 76°C

১৪. একটি গ্যাসের $C_P = 29.1\ \text{J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ এবং $C_V = 20.8\ \text{J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$। 300 K তাপমাত্রার ঐ গ্যাসকে রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় হঠাৎ সংকুচিত করে আয়তন অর্ধেক করা হলে চূড়ান্ত তাপমাত্রা কত হবে?

(ক) 227.5 K (খ) 791.5 K (গ) 395.6 K (ঘ) 600.0 K

১৫. স্থির চাপে একটি এক-পরমাণুক আদর্শ গ্যাসকে উত্তপ্ত করা হলে সরবরাহকৃত তাপশক্তির কত অংশ বাহ্যিক কাজে ব্যয় হয়?

ক $\frac{5}{7}$ খ $\frac{2}{5}$ গ $\frac{3}{5}$ ঘ $\frac{2}{7}$

১৬. একটি কার্নো ইঞ্জিন T_H ও T_C পরম তাপমাত্রার মধ্যে কার্যকর হয় এবং এর দক্ষতা η। উভয় তাপাধারের পরম তাপমাত্রা দ্বিগুণ করলে নতুন দক্ষতা কত হবে?

ক η খ $1 - 2\eta$ গ 2η ঘ $\frac{\eta}{2}$

১৭. 4 kg ভরের একটি লোহার সিলিন্ডারে 3 mol দ্বিপরমাণুক আদর্শ গ্যাস আছে। স্থির চাপে পুরো সিস্টেমকে 300 K থেকে 450 K তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হলো। এই সিস্টেমে মোট এন্ট্রপির পরিবর্তন কত? [লোহার আপেক্ষিক তাপ 450 J $kg^{-1}K^{-1}$]

ক 754.8 JK^{-1} খ 35.4 JK^{-1}

গ 729.8 JK^{-1} ঘ 765.2 JK^{-1}

১৮. কোনো গ্যাসের আদি চাপ ও আয়তন যথাক্রমে 3 বায়ুমণ্ডলীয় চাপ ও 5×10^{-2} m^3। গ্যাসটি এমন একটি প্রক্রিয়াধীন যা PV = ধ্রুবক নিয়ম অনুসরণ করে। গ্যাসটির চূড়ান্ত আয়তন আদি আয়তনের তিনগুণ হলে গ্যাসটি কী পরিমাণ তাপ শোষণ করে?

ক 7251.7 J খ 30393.0 J

গ 0 J ঘ 16697.5 J

১৯. 0°C তাপমাত্রার 0.5 kg বরফকে 50°C তাপমাত্রার পানিতে পরিণত করা হলো। এন্ট্রপির পরিবর্তন নির্ণয় কর।

ক 968.6 JK^{-1} খ 353.2 JK^{-1}

গ 615.4 JK^{-1} ঘ 1937.1 JK^{-1}

২০. 10°C তাপমাত্রায় তিনটি 10 cm দীর্ঘ তামার দণ্ড এবং দুটি 15 cm দীর্ঘ ইস্পাতের দণ্ড একত্রে যুক্ত হয়ে একটি 60 cm দীর্ঘ দণ্ড তৈরি করে। তাপমাত্রা 110°C এ উন্নীত করা হলে সংযুক্ত দণ্ডটির দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি কত হবে? [তামার দৈর্ঘ্য প্রসারণ সহগ = 1.7×10^{-5} K^{-1} এবং ইস্পাতের = 1.2×10^{-5} K^{-1}]

ক 1.02 mm খ 1.74 mm

গ 0.87 mm ঘ 0.51 mm

২১. কোন প্রক্রিয়ায় গ্যাসে সরবরাহকৃত সম্পূর্ণ তাপ কেবল অন্তঃস্থ শক্তি বৃদ্ধিতে ব্যয় হয়?

ক সমআয়তন খ রুদ্ধতাপীয়

গ সমোষ্ণ ঘ সমচাপ

২২. −10°C তাপমাত্রার 1 kg বরফের সাথে 100°C তাপমাত্রার 0.2 kg জলীয় বাষ্প মেশানো হলো। মিশ্রণের চূড়ান্ত তাপমাত্রা কত? [বরফের আপেক্ষিক তাপ 2100 $Jkg^{-1}K^{-1}$, গলনের সুপ্ততাপ 336000 Jkg^{-1}, বাষ্পীভবনের সুপ্ততাপ 2268000 Jkg^{-1}; তাপ অপচয় নেই]

ক 35.83°C খ 40.83°C গ 0°C ঘ 100°C

২৩. 100°C তাপমাত্রায় 0.03 kg জলীয় বাষ্প ঘনীভূত হয়ে −10°C তাপমাত্রার বরফে পরিণত করতে কত তাপ বর্জন করতে হবে? [বাষ্পের ঘনীভবনের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ = 2268000 Jkg^{-1}, বরফের আপেক্ষিক তাপ = 2100 $Jkg^{-1}K^{-1}$ এবং বরফের গলনের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ = 336000 Jkg^{-1}]

ক 12600 J খ 80430 J

গ 90720 J ঘ 91350 J

২৪. স্থির আয়তনে 3 mol হিলিয়াম গ্যাসের তাপমাত্রা 40 K বাড়াতে কত তাপ প্রয়োজন?

ক 498.8 J খ 997.7 J গ 1496.5 J ঘ 2494.2 J

২৫. সমান ভরের তিনটি ভিন্ন তরল পদার্থ A, B, C এর তাপমাত্রা যথাক্রমে 10°C, 20°C এবং 30°C। A কে যদি B এর সাথে মেশানো হয় তাহলে তাপমাত্রা হয় 16°C। B কে যদি C এর সাথে মেশানো হয় তাহলে তাপমাত্রা হয় 26°C। A কে যদি C এর সাথে মেশানো হয় তাহলে তাপমাত্রা কত হবে?

ক 25.38°C খ 20.00°C

গ 23.85°C ঘ 21.00°C

২৬. একটি ফ্রিজের মোটরের ক্ষমতা 250 W। যদি ঠান্ডা প্রকোষ্ঠের তাপমাত্রা 268 K এবং বাইরের তাপমাত্রা 298 K হয় তাহলে 30 min এ ঠান্ডা প্রকোষ্ঠ থেকে সর্বোচ্চ কী পরিমাণ তাপ পাওয়া যাবে?

ক 4.50×10^5 J খ 2.24×10^6 J

গ 4.02×10^6 J ঘ 4.47×10^6 J

২৭. 3 g পানি 1 atm চাপে ফুটিয়ে বাষ্পে পরিণত করলে প্রতি গ্রামের আয়তন 1671 cm^3 হয়। এই চাপে বাষ্পীভবনের সুপ্ততাপ 2256 Jg^{-1} হলে অভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তন কত?

ক 507.6 J খ 6260.4 J

গ 7275.6 J ঘ 6768.0 J

২৮. একটি 2000 W নিমজ্জিত হিটার সাথে 15 L পানিপূর্ণ পাত্রের তাপমাত্রা 25°C থেকে 45°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করতে কত সময় লাগবে?

ক 315 s খ 630 s

গ 1260 s ঘ 150 s

২৯. 2×10^5 Pa চাপে এবং 300 K তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট ভরের অক্সিজেনের আয়তন 2×10^{-3} m^3। রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় এর আয়তন হঠাৎ দ্বিগুণ করা হলে এর অন্তঃস্থ শক্তির কী পরিবর্তন হবে? স্থির চাপে ও স্থির আয়তনে অক্সিজেনের মোলার তাপধারণ ক্ষমতা যথাক্রমে 29.2 J $mol^{-1}K^{-1}$ ও 20.9 J $mol^{-1}K^{-1}$।

ক −242.1 J খ −96.9 J

গ −277.3 J ঘ +242.1 J

৩০. একটি নাড়ানি 3 L পানির মধ্যে 5 cm ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে 400 rev s^{-1} কৌণিক বেগে 0.3 N মন্দন বলের বিপরীতে ঘুরছে। বিকিরণ দ্বারা তাপক্ষয় উপেক্ষা করে প্রতি সেকেন্ডে পানির তাপমাত্রা বৃদ্ধি নির্ণয় করো।

ক 2.99×10^{-3} K খ 4.76×10^{-4} K

গ 1.50×10^{-3} K ঘ 1.88×10^{-2} K

৩১. একটি প্লাটিনাম রোধ থার্মোমিটার 0°C তাপমাত্রায় 2.60 Ω এবং 100°C তাপমাত্রায় 3.56 Ω পাঠ দেয়। 40°C তাপমাত্রায় যন্ত্রটি কত পাঠ দিবে?

ক 2.888 Ω খ 3.176 Ω

গ 2.984 Ω ঘ 3.024 Ω

৩২. 4°C তাপমাত্রার কিছু পানিকে ধীরে ধীরে 0°C পর্যন্ত ঠান্ডা করা হলে (বরফ না হওয়া পর্যন্ত) এর আয়তন—

ক বৃদ্ধি পায়

খ অপরিবর্তিত থাকে

গ হ্রাস পায়

ঘ প্রথমে হ্রাস পরে বৃদ্ধি পায়

৩৩. রুদ্ধতাপ প্রক্রিয়ায় $\gamma = 1.4$। দ্বি-পরমাণু গ্যাসের চাপ 1.4% বৃদ্ধি করা হলে আয়তন কমবে—

ক 1.93% খ 0.99% গ 1.40% ঘ 0.40%

৩৪. এক কাপ চায়ের তাপমাত্রা 90°C থেকে 40°C এ নামানো হলো। ফারেনহাইট স্কেলে এই পরিবর্তন কত?

ক 50°F খ 27.8°F
গ 122°F ঘ 90°F

৩৫. দুটি কার্নো ইঞ্জিন A ও B। A ইঞ্জিনের উৎসের তাপমাত্রা 400 K এবং প্রসারণ বা সংকোচনে অনুপাত 1:2। B ইঞ্জিনের উৎসের তাপমাত্রা 450 K এবং প্রসারণ বা সংকোচনের অনুপাত 1:3। উভয় ইঞ্জিনের কার্যনির্বাহী বস্তু হিসেবে 1 mole দ্বিপারমাণবিক গ্যাস ব্যবহৃত হয়েছে। কোন ইঞ্জিনটি অধিক কার্যক্ষম এবং তার দক্ষতা কত?

ক B; 24.2% খ B; 35.6%
গ A; 35.6% ঘ A; 24.2%

৩৬. একটি তাপ ইঞ্জিন 227°C তাপমাত্রার উৎস থেকে প্রতি চক্রে 1600 J তাপ গ্রহণ করে এবং 47°C তাপমাত্রার গ্রাহকে 1120 J তাপ বর্জন করে। ইঞ্জিনটির কর্মদক্ষতা বের কর।

ক 30% খ 36% গ 79.3% ঘ 70%

৩৭. 1.2×10^5 Pa স্থির চাপে একটি সিলিন্ডারের গ্যাসকে ঠান্ডা করে $3.0\ m^3$ থেকে $2.0\ m^3$ আয়তনে সংকুচিত করা হলো। এতে গ্যাসের অভ্যন্তরীণ শক্তি 2.5×10^5 J কমে গেল। প্রক্রিয়ায় গ্যাস থেকে কত তাপ বের হয়ে গেছে?

ক 2.5×10^5 J খ 3.7×10^5 J
গ 1.2×10^5 J ঘ 1.3×10^5 J

৩৮. 100°C তাপমাত্রার 10 gm পানি ও 100°C তাপমাত্রার 10 gm জলীয় বাষ্পের 1 বায়ুমণ্ডলীয় চাপে এন্ট্রপির পার্থক্য কত? [100°C তাপমাত্রায় জলীয় বাষ্পের সুপ্ততাপ = 540 cal g^{-1}]

ক 14.48 cal K^{-1} খ 1.45 cal K^{-1}
গ 54.0 cal K^{-1} ঘ 5400 cal K^{-1}

৩৯. 1.5 kg বরফের তাপমাত্রা −15°C থেকে −5°C এ নিতে কত তাপ প্রয়োজন?

ক 15750 J খ 535500 J
গ 63000 J ঘ 31500 J

৪০. 25 gm পানির তাপমাত্রা 12°C হতে 30°C করতে কত জুল তাপ লাগবে?

ক 450 J খ 3150 J
গ 107.1 J ঘ 1890 J

৪১. একটি কার্নো ইঞ্জিনের তাপ উৎসে 5 atm চাপে 200 L আয়তনে 100 mol গ্যাস রক্ষিত আছে। আবার তাপ গ্রাহকে 2 atm চাপে 300 L আয়তনে 200 mol গ্যাস রক্ষিত আছে। ইঞ্জিনটির দক্ষতা কত? [এই দুই গ্যাস কিন্তু কার্যকরী পদার্থ নয়]

ক 40% খ 75% গ 70% ঘ 30%

৪২. একটি গ্যাসের অবস্থার সমীকরণ $P(V - b) = RT$। 1 mol গ্যাসকে 300 K তাপমাত্রায় সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায় $3 \times 10^{-4}\ m^3$ থেকে $9 \times 10^{-4}\ m^3$ আয়তনে প্রসারিত করা হলো। $b = 1 \times 10^{-4}\ m^3$ হলে কৃতকাজ কত?

ক 1729.0 J খ 3457.7 J
গ 2740.2 J ঘ 4048.3 J

৪৩. 8 g নাইট্রোজেনের তাপমাত্রা (i) স্থির চাপে এবং (ii) স্থির আয়তনে 15°C বৃদ্ধি করা হলো। উভয় ক্ষেত্রে অভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তন যথাক্রমে কত? [নাইট্রোজেনের C_V = 0.177 cal $g^{-1}°C^{-1}$, J = 4.2 J cal^{-1}]

ক 89.2 J, 89.2 J খ 89.2 J, 0 J
গ 124.9 J, 89.2 J ঘ 124.9 J, 124.9 J

৪৪. 4 kg পানিকে বায়ুমণ্ডলীয় চাপে (10^5 Pa) 10°C থেকে 20°C এ উত্তপ্ত করা হলো। 10°C ও 20°C তাপমাত্রায় পানির ঘনত্ব যথাক্রমে 999.7 kgm^{-3} ও 998.2 kgm^{-3} হলে অভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তন কত?

ক 168000.0 J খ 167999.4 J
গ 167940.0 J ঘ 168000.6 J

৪৫. পিস্টন-সিলিন্ডারের ভিতর আবদ্ধ স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপের শুষ্ক বায়ু সংকুচিত করে এর আয়তন পূর্বের $\frac{2}{5}$ অংশ করা হলো। যদি তাপমাত্রা অপরিবর্তিত থাকে, তবে চূড়ান্ত চাপ কত হবে?

ক $1.01 \times 10^5\ Nm^{-2}$ খ $4.05 \times 10^5\ Nm^{-2}$
গ $2.53 \times 10^5\ Nm^{-2}$ ঘ $0.41 \times 10^5\ Nm^{-2}$

৪৬. একটি উন্নত দেশ প্রতিদিন প্রায় 6.0×10^{16} J বৈদ্যুতিক শক্তি উৎপন্ন করে। যদি এই শক্তি একটি পাওয়ার প্ল্যান্টের মাধ্যমে উৎপন্ন হয় যার গড় দক্ষতা 40%, তবে প্রতিদিন পরিবেশে কত তাপ নিঃসরণ করা হয়?

ক 1.5×10^{17} J খ 9.0×10^{16} J
গ 4.0×10^{16} J ঘ 3.6×10^{16} J

৪৭. 10°C তাপমাত্রায় 1 kg পানি 70°C তাপমাত্রার 2 kg পানির সাথে মিশানো হলে এন্ট্রপির পরিবর্তনের মান কত?

ক 50.61 JK^{-1} খ −50.61 JK^{-1}
গ 555.2 JK^{-1} ঘ 0 JK^{-1}

৪৮. 2 mol দ্বিপরমাণুক আদর্শ গ্যাসকে স্থির আয়তনে 300 K থেকে 600 K তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হলো। গ্যাসের এন্ট্রপির পরিবর্তন কত?

ক 0 JK^{-1} খ 11.53 JK^{-1}
গ 28.81 JK^{-1} ঘ 40.34 JK^{-1}

৪৯. রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় একটি বস্তুর তাপমাত্রা 25°C হতে 125°C এ উন্নীত করলে চাপ দ্বিগুণ হয়। $\ln P$ বনাম $\ln V$ লেখচিত্রে ঢালের পরম মান কত?

ক 1.72 খ 0.58 গ 1.40 ঘ 1.67

৫০. দুটি পৃথক পাত্রে একই তাপমাত্রা ও চাপে একই আদর্শ গ্যাসের 2 mol এবং 3 mol আছে। এদের একত্রে মিশতে দেওয়া হলো। মোট এনট্রপির পরিবর্তন কত?

ক $5R \ln 3$ খ 0
গ $5R \ln 2$ ঘ $R\left(2 \ln \frac{5}{2} + 3 \ln \frac{5}{3}\right)$